



nm

Hét vakblad voor
netwerkmanagement
in verkeer en vervoer.

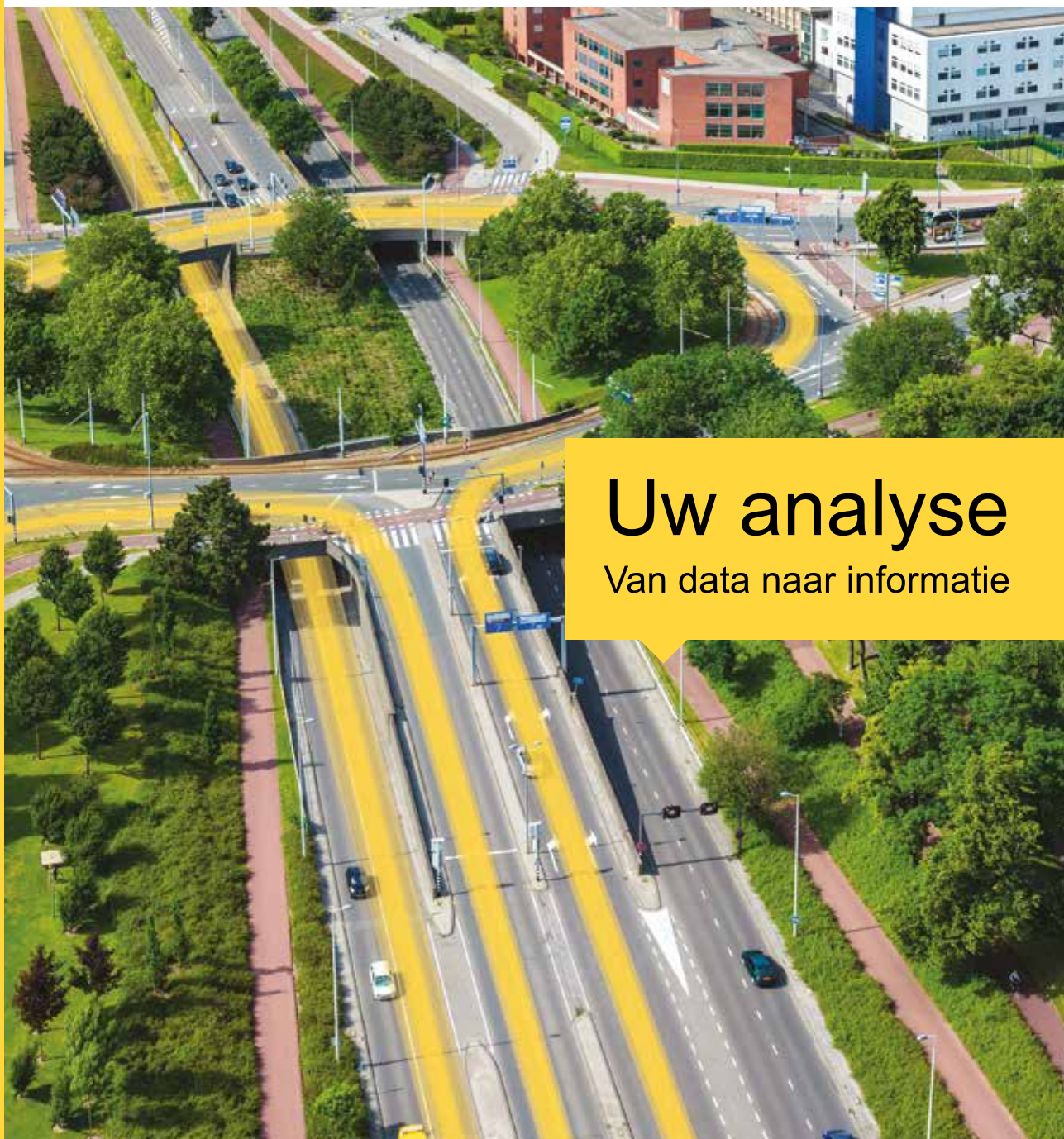
12^e Jaargang
Nr. 2, 2017
nm-magazine.nl

magazine

**Nieuw kabinet,
nieuwe minister,
nieuwe accenten?**

**Op naar een
toekomstbestendig
verkeer- en
vervoersysteem**

Tweede Kamer
DER STATEN-GENERAAL
hof 2



Uw analyse

Van data naar informatie

Steeds meer operationele processen worden aangestuurd of ondersteund door intelligente applicaties. Het bijhouden van historische logdata is daarbij vaak ondergeschikt aan de hoofdtak. Veel diepgang op het gebied van evaluatie bieden operationele applicaties dan ook meestal niet. Technolution ontwikkelde daarom MobiMaestro STATS. Deze applicatie is er helemaal op gebouwd om terabytes aan data te ontvangen en te verwerken tot nuttige informatie. Zo hoeft u zich nooit meer af te vragen wat er is gebeurd, met MobiMaestro STATS maakt u het snel inzichtelijk.

MEDE MOGELIJK GEMAAKT DOOR:



citg.tudelft.nl | +31 15 278 3179



tmleuven.be | +32 16 317 730



ndw.nu | +31 30 280 6683



be-mobile.be | +32 9 330 5180



dynniq.nl | +31 33 450 22 11



goudappel.nl | +31 570 666 222



sweco.nl | +31 88 811 6600



technolution.nl | +31 182 594 000



vialis.nl | +31 30 694 3500



4cast.nl | +31 71 513 9122



arane.nl | +31 182 555 030



dtvconsultants.nl | +31 76 513 6600



essencia.nl | +31 70 361 7685



muconsult.nl | +31 33 465 5054



paotm.nl | +31 15 278 4618



ewegh.nl | +31 575 512 341

Colofon

NM Magazine verschijnt drie tot vier keer per jaar. Jaargang 12 (2017), nr. 2.

Formule

NM Magazine is een vakblad over netwerkmanagement in verkeer en vervoer. Doel is een onafhankelijk platform te bieden voor de verdere ontwikkeling van het vakgebied netwerkmanagement, door het informeren over nieuwe ontwikkelingen, het aan de orde stellen van impasses en het faciliteren van discussies. Opvattingen van geïnterviewden en (externe) auteurs zijn derhalve niet per se die van de uitgever.

Uitgever

Stichting NM Magazine
Postbus 61639
2506 AP Den Haag

Bestuur

Jaap Benschop (*Goudappel Coffeng*)
Prof. dr. ir. Serge Hoogendoorn (*TU Delft*)
Edwin Kruiniger (*Essencia*)

Redactie

Prof. dr. ir. Serge Hoogendoorn (*TU Delft*)
Ing. Paul van Koningsbruggen (*Technolution*)
Edwin Kruiniger (*Essencia*)
Prof. dr. Henk Meurs (*Radboud Universiteit, MuConsult*)

Productie

Essencia Communicatie, Den Haag

Medewerkers

Ropp Schouten (*vormgeving*)
Arjan Doeleman (*vormgeving*)
Rob de Voogd (*fotografie*)
Eunice Driesprong (*traffico*)

Druk

Platform P, Rotterdam

Abonnementen

NM Magazine wordt kosteloos verspreid onder de doelgroep. Aanvragen voor of wijzigingen van een abonnement kunt u doorgeven via abonnements@nm-magazine.nl, onder vermelding van NAW-gegevens en functie/werkveld.

Advertenties

Reserveringen: tel. 070 361 7685.

Copyright

© 2017 NM Magazine. Niets uit deze uitgave mag worden vervaelvoudigd en/of openbaar gemaakt zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Disclaimer

Hoewel de gegevens in dit magazine met grote zorgvuldigheid zijn bijeengebracht, aanvaardt de uitgever geen aansprakelijkheid voor eventuele fouten of onvolledigheden.

ISSN 1875-2179



AL MEER DAN 10 JAAR UW FAVORIETE VAKBLAD



MAAR HEEFT U ZICH OOI AFGEVRAAGD HOE WE DAT DOEN?

U een gratis journalistiek vakblad sturen? Zonder verkooppraatjes maar met uitsluitend hoogwaardige en diepgaande content? Dat lukt alleen dankzij de partners die u op pagina 3 genoemd ziet. Zij dragen alle kosten om ook deze uitgave op uw mat te laten belanden. Hun doel is prima in lijn met het doel van het magazine: het vakgebied steeds weer een stapje verder brengen, zodat het wegennet steeds weer een beetje beter benut wordt. Daar worden we uiteindelijk allemaal – maatschappij en markt – beter van.

Ook partner worden van NM Magazine?
Bel 070 361 76 85 of mail naar redactie@nm-magazine.nl.



magazine

REDACTIONEEL

Als minister Melanie Schultz van Haagen het nog even demissionair volhoudt, tot 18 oktober 2017 om precies te zijn, is ze de langstzittende naoorlogse minister met Verkeer in de portefeuille. Zoals het er nu naar uitziet gaat ze dat net niet halen, maar duidelijk is wel dat we met Schultz' aftreden ook flink wat ervaring verliezen. Zeven jaar minister van Infrastructuur en Milieu en daarvoor nog wat jaren staatssecretaris Verkeer en Waterstaat – ga er maar aan staan.

Maar niet getreurd: een nieuwe minister kan ook voor nieuwe energie en frisse ideeën zorgen. De wisseling van de wacht vonden we als NM Magazine daarom een mooi moment om te kijken wat we die nieuwe minister mee willen geven. We hebben ons oor te luisteren gelegd bij onze partners en voilà: een uitgave vol goede raad voor de nieuwe excellentie. De algehele teneur van de bijdragen is dat we goed op weg zijn, maar dat er nog veel moet gebeuren willen we alle ontwikkelingen op het vlak van bijvoorbeeld MaaS, ITS en automatisch rijden bij (blijven) benen. Lees er alles over van pagina 8 tot en met 21.

De overige artikelen in deze uitgave onderstrepen hoe nieuwe data en (C-) ITS ons vakgebied veranderen. Groenverlenging via 4G, intensiteiten op basis van FCD, proeven met voertuigdata, Google-data om de drukte in de stad te schatten – de boel is echt in beweging. Wat dat aangaat hebben we aan onderwerpen de komende tijd geen gebrek en kunnen we onze lezers blijven voorzien van onderzoeksresultaten, achtergrondinformatie en een gezonde dosis mening en duiding.

Dat wordt ook gewaardeerd gelukkig, zo bleek uit onze laatste online enquête. We kregen als rapportcijfer een fraaie 7,8. De enquête leverde trouwens ook wat nieuwe verzoekjes op voor onderwerpen waar we zeker aandacht aan moeten besteden – en daar gaan we goed naar kijken uiteraard. Heeft u ondertussen nog suggesties of boude kritiek, schroom dan vooral niet in de digitale pen te klimmen. Via het mailadres hieronder spreken we u graag!

De redactie
redactie@nm-magazine.nl

in dit nummer

8 Op naar een toekomstbestendig verkeer- en vervoersysteem



12 Grip op stedelijke bereikbaarheid

14 Maak werk van MaaS

16 De weg naar C-ITS en automated driving

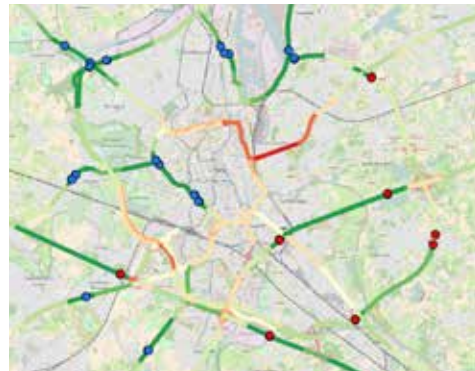
18 Aan het woord: Serge Hoogendoorn, Peter van der Knaap, Vincent Marchau en Erik Verhoef

24 iCentrale: Van 'losse' bediencentrales naar slim integreren en combineren



26 Groenverlenging vrachtverkeer via 4G

28 Verkeersintensiteiten op basis van datafusie



32 Nieuwe evaluatiemethodiek: Effectanalyses op mesoniveau

36 Het schatten van drukte in de stad



en verder

- 6 Kort nieuws
- 6 Agenda
- 23 Column Jaap Benschop
- 30 Weggebruiker waardeert vooral in-car informatie over veiligheid
- 31 De auto als sensor: de praktijkproef Voertuigdata
- 39 Cursussen
- 40 Wetenschap en Onderzoek
- 42 Projectnieuws

Nederland en België ontvangen EU-miljoenen voor infrastructuur

Nederland krijgt dit jaar ruim 96 miljoen euro CEF-subsidie uit Brussel voor infrastructuurprojecten. België krijgt uit dezelfde pot 70,1 miljoen euro. CEF staat voor het programma Connecting Europe Facility.

Een deel van de CEF-gelden is gereserveerd voor ITS-projecten. Zo krijgt Rijkswaterstaat 11,6 miljoen euro voor nieuwe grensover-

schrijdende projecten waarbij innovatieve verkeerstechnieken worden ingezet om het verkeer vlotter over de snelwegen te laten rijden. Het gaat onder meer om testen met *truck platooning* op internationale corridors. In België gaat 6,2 miljoen euro van het totaal naar met name coöperatieve/connected ITS-projecten.

Schultz opent nieuwe proeftuin voor zelfrijdend vervoer

Nederland is sinds 27 juni 2017 een proeftuin voor zelfrijdend vervoer rijker. Minister Schultz van Haegen opende die dag in The Green Village van TU Delft een onderzoekscentrum en praktijklab voor de zelfrijdende auto, het Researchlab Automated Driving in Delft (RADD). Het lab biedt kennisinstellingen, bedrijfsleven en overheid faciliteiten om producten, concepten of modellen te ontwikkelen en in een semi-gesloten omgeving (de campus) te testen.

Het RADD gaat samenwerken met Metropoolregio Rotterdam-Den Haag om nieuwe technieken en concepten na de 'labfase' ook in het openbaar te kunnen testen.

Januari-april 2017: hoeveelheid file stabiliseert

In de eerste vier maanden van 2017 is de drukte op de rijkswegen stabiel gebleven, blijkt uit de 'Publieksrapportage Rijkswegen-net 1e periode 2017', die minister Schultz van Infrastructuur en Milieu eind juni 2017 naar de Tweede Kamer stuurde. Er zijn op jaarbasis 70,3 miljard kilometers afgelegd, een stijging van 0,5%. De jaarfilezwaarte is echter licht afgenomen naar 11,5 miljoen kilometerminuten. De belangrijkste file-oorzaak blijft hoge intensiteit (reguliere spitsfiles, 67%), gevolgd door ongevallen (19%) en incidenten (7%).

Volledige iVRI-keten getest



Foto: Dynniq

Op 26 juli 2017 hebben Sweco, Dynniq, wegbeheerders en waarnemers van het Partnership Talking Traffic voor het eerst de complete 'keten' van de *intelligente verkeersregelinstantie* getest: de communicatielijnen van data-inwinning tot iVRI en van iVRI tot individuele weggebruiker (en weer terug). Deze eerste controle vond in verband met de veiligheid in een beschermde omgeving

(laboratorium, fabriek) plaats. Dit jaar nog worden in het kader van Talking Traffic een kleine 1300 VRI's 'intelligent' gemaakt. Die installaties zijn dan in staat om te communiceren met aankomende voertuigen en fietsers. Dit maakt interessante nieuwe informatie- en adviesdiensten mogelijk, zoals 'time to green' en 'time to red'.

AGENDA

29 oktober-2 november 2017 ITS World Congress ► Montréal

Voor de 24e editie van het ITS World Congress moeten we weer even wat verder vliegen: Canada host in 2017 hét ITS-evenement van het jaar.

itsworldcongress2017.com

1-2 november 2017 Nationaal Verkeerskundecongres ► Zwolle

Het Nationaal Verkeerskundecongres is het jaarlijkse kennis- en ontmoetingscongres voor Nederlandse en Vlaamse professionals, onderzoekers, onderwijzers en studenten in de brede sector verkeer, vervoer en mobiliteit.

nationaalverkeerskundecongres.nl

22-23 november 2017 Verkeer, Mobiliteit & Parkeren ► Houten

Jaarlijkse beurs voor verkeer- en vervoerprofessionals. De toegang is gratis.

verkeerenmobiliteit.nl

Bijlage: Verkeer in Beeld 2017

Hij is er weer: het jaarbericht *Verkeer in Nederland* van TrafficQuest. Weliswaar is TrafficQuest, het samenwerkingsverband van Rijkswaterstaat, TU Delft en TNO, formeel ontbonden, maar deze uitgave wilden de betrokkenen het vakgebied niet onthouden. Het jaarbericht biedt wederom een compact overzicht inclusief duiding van alle ontwikkelingen in Verkeer en Vervoer: de verkeersafwikkeling van het afgelopen jaar, de belangrijkste thema's en een overzicht van de relevante onderzoeken, publicaties, praktijkproeven en samenwerkingsverbanden.

Net zoals de drie voorgaande uitgaven wordt *Verkeer in Nederland* verspreid via NM Magazine. Alle abonnees in Nederland krijgen bij deze uitgave van NM Magazine een gratis jaarbericht. Niets ontvangen? De uitgave is als ook pdf beschikbaar op www.traffic-quest.nl en www.nm-magazine.nl/download.



Uitslag enquête: NM Magazine krijgt weer een 7,8



Van mei tot en met juni 2017 kon u weer helemaal los gaan op onze nieuwe NM Magazine Lezersenquête. Belangrijkste vraag: welk rapportcijfer geeft u ons? Dat werd – net als de vorige enquête in 2014 – een fraaie 7,8. NM Magazine wordt zowel qua uitvoering (vormgeving, leesbaarheid) als qua inhoud (variatie, diepgang) gewaardeerd. Een derde van ons publiek leest NM Magazine trouwens helemaal. Twee derde bewaart het blad.

Constructieve kritiek was er ook. Zo mag het volgens een enkeling nóg wat scherper af en toe. We gaan ons best doen!

Internationale primeur: iVRI's krijgen uniek ID

Op 12 juli 2017 heeft de eerste intelligente verkeersregelininstallatie, iVRI, een uniek ID gekregen. Het betreft een VRI in Maastricht.

Met het Partnership Talking Traffic komen straks voor het eerst data van en over iVRI's landelijk beschikbaar. Om die data goed te kunnen verwerken, moeten die honderden iVRI's dan wel uniek herkenbaar zijn. Daarom

heeft de werkgroep Techniek van het Partnership een ID-systeem uitgewerkt en in het document 'VRA en geregelde Kruisingsvlak Identificatie' vastgesteld. Het systeem volgt relevante internationale uitspraken en voorziet in een unieke identificatie van VRA's (verkeersregelautomaten) en kruisingsvlakken. Nederland is het eerste land dat een dergelijk systeem in gebruik neemt.

AGENDA

23-24 november 2017 CVS ▶ Gent

Het jaarlijkse congres van het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk is een ontmoetingsplaats voor onderzoekers en beleidsmakers op het vlak van verkeer, vervoer en ruimtelijke ordening.
cvs-congres.nl

20-23 maart 2018 Intertraffic Amsterdam ▶ Amsterdam

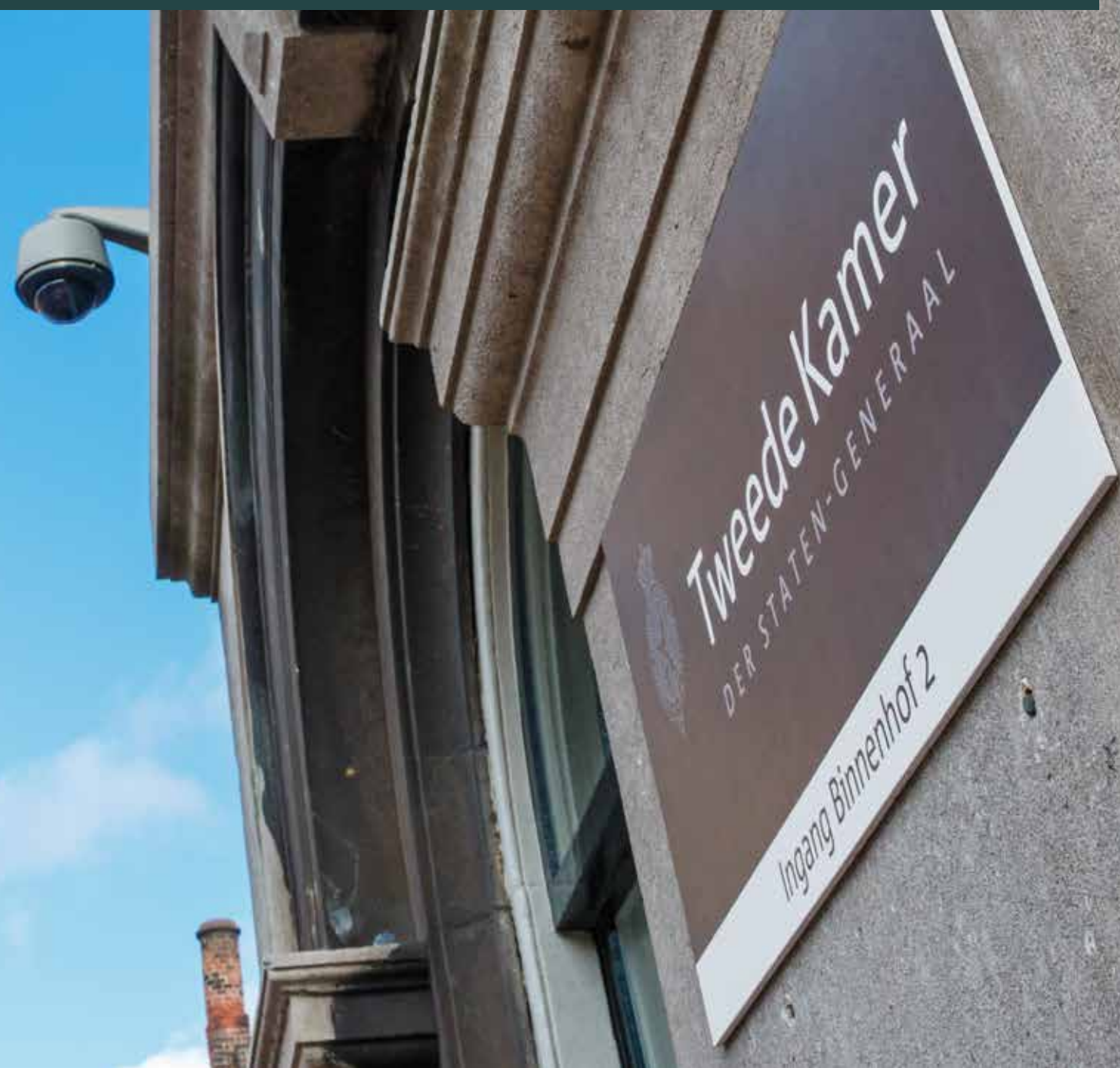
Internationale beurs over mobiliteit, infrastructuur, verkeersmanagement, verkeersveiligheid en parkeren.
intertraffic.com

26 april 2018 NVVC 2018 ▶ Amersfoort

Tweejaarlijkse evenement voor iedereen die zich actief inzet voor de verkeersveiligheid: wegbeheerders, politie, onderzoekers, beleidsmedewerkers, bestuurders enzovoort.
nvcc-congres.nl

**Nieuw kabinet, nieuwe minister,
nieuwe accenten?**

Op naar een toekomst- bestendig verkeer- en vervoersysteem



Op het moment dat we dit schrijven hebben we nog altijd een demissionair kabinet-Rutte II. Maar de gang lijkt er nu aardig in te komen, dus binnen niet al te lange tijd is Nederland een nieuw kabinet rijker, inclusief een nieuwe minister van Infrastructuur en Milieu. Dat is een mooi moment om vanuit het vakgebied een geluid te laten horen, vonden we. Wat gaat er goed en wat kan er beter? We kwamen tot een hoopvol lijstje aandachtspunten waarmee het aanstaande kabinet wat ons betreft vandaag al aan de slag kan.

Wie de nieuwe minister van Infrastructuur en Milieu wordt, weten we nog niet. Wel is duidelijk dat het niet Melanie Schultz van Haegen wordt. Zij kondigde in mei 2016 al aan dat ze het na vijf kabinetten wel mooi geweest vond.^{*} “Dit is een prachtige en eervolle baan,” vertelde ze in een interview met het AD, “maar het is tijd voor nieuwe mensen op het ministerie van Infrastructuur en Milieu.”

Dat laatste klinkt als: het is tijd voor nieuwe accenten, nieuwe ideeën en nieuwe energie. Die woorden leken toen, net na haar succesvolle optreden tijdens het EU-voorzitterschap van Nederland,^{**} misschien wat al te bescheiden. Maar inmiddels zijn we een wel erg lange formatieperiode verder en kan niemand ontkennen dat het inderdaad tijd is voor iets nieuws. De vraag is alleen: op welke nieuwe accenten zitten we als vakgebied Verkeer en Vervoer te wachten?

Daar staan we op de komende pagina's bij stil. We blikken kort terug op de stempel die Schultz met zeven jaar beleid heeft gedrukt. Maar we kijken vooral vooruit naar de komende (kabinets)periode en benoemen welk wensenlijstje – wat moet hetzelfde blijven, welke nieuwe impulsen lijken nuttig – we graag aan de nieuwe minister meegeven. We hebben hiervoor ons oor te luisteren gelegd bij onze partners (zie pagina 3) en bij enkele prominenten uit het vakgebied.

Bouwen, benutten, innoveren

Onder Schultz' voorganger Camiel Eurlings waren bouwen, benutten en beprijsen de pijlers onder het verkeer- en vervoerbeleid. Schultz liet beprijsen echter meteen na aanvang vallen en koos voor bouwen, benutten en innoveren.

Wat **bouwen** betreft zette ze de lijn voort van Eurlings: geen heel grote projecten, maar wel gericht 'lucht' creëren in het netwerk met extra rijstroken en nieuwe schakels, zoals de A4 tussen Delft en Schiedam. Voor het **benutten** tuigde Schultz in 2011 het programma Beter Benutten op, in 2014 gevolgd door Beter Benutten Vervolg. Beide programma's zijn tot nu toe goed voor enkele honderden projecten op het gebied van verkeersmanagement, verkeersinformatie, mobiliteitsmanagement (spitsmijden) en logistiek.

Maar daarnaast was er dus de specifieke aandacht voor **innoveren**, enerzijds omdat ze daarmee snel hoopte te profiteren van de doorstromings-, leefbaarheids- en veiligheidsbeloften van nieuwe technologie, anderzijds omdat ze de BV Nederland extra hoopte aan te zwengelen. Ze zette met publieke-private projecten, pilots en samenwerkingsverbanden flink in op smart mobility: in-car verkeersinformatie en verkeersmanagement, connected technologie, coöperatieve technologie en vooral ook de automatisering van voertuigen. “Nederland wordt testland voor zelfrijdende voertuigen”, beloofde ze begin 2015.^{***}

Aandachtspunten

Waar heeft dit beleid van bouwen, benutten en innoveren ons gebracht? Om met het laatste te beginnen: Nederland had dankzij onder meer brainport Eindhoven-Helmond al een goede smart mobility-uitgangspositie, maar die is onder Schultz zeker verstevigd. Volgens de eerste *Automotive Disruption Radar* (april 2017) van het Duitse adviesbureau Roland Berger heeft Nederland momenteel de beste papieren voor een “smooth transformation towards the new automotive world” van elektrisch en automatisch rijden.

Het punt is wel – en daarmee zijn we vanzelf beland bij ons wensenlijstje – dat het beleid gericht op bijvoorbeeld dat automatisch rijden vooral een kwestie van *zaaien* is en dat de race nog (lang) niet gelopen is. De nieuwe minister zal de lijn van innovatieve ontwikkelprojecten, pilots en testbedden dan ook moeten vasthouden en de aanpak waar mogelijk verfijnen, wil Nederland ooit de vruchten van die *automotive world* oogsten. **Zie ook het artikel van Frans van Waas en Herman van der Vliet op pagina 16 en 17.** Het inspeken op alle ontwikkelingen, eisen, verrassingen en kansen van die nogal onzekere toekomst vereist bovendien een andere benadering van het (langetermijn-) plannen, **aldus Vincent Marchau op pagina 20.**

Verder hebben we ook gewoon te maken met de bereikbaarheid van nú (en met de leefbaarheid en de verslechterende verkeersveiligheid van nu – **zie voor dat laatste punt de bijdrage van Peter van der Knaap op pagina 19**). Hoe staan we er op dat punt voor? In de periode 2010 tot 2014 ging het Schultz flink voor de wind: ondanks een licht groeiende verkeersomvang daalden de filezwaar-

* Ze was staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat in de kabinetten-Balkenende I, II en III en minister van Infrastructuur en Milieu in Rutte I en II.

** Op 14 en 15 april 2016 organiseerde Schultz een informele bijeenkomst voor 28 EU-transportministers in Amsterdam. Die tekenden onder meer de 'Declaration of Amsterdam on cooperation in the field of connected and automated driving'. Zie ook NM Magazine 2016#2, pagina 23.

*** De focus op benutten en innoveren is in lijn met de verbrede MIRT-systematiek. De bedoeling is nu om eerst andere oplossingen voor knelpunten te beschouwen, voordat infrastructurele investeringen aan de orde komen. Zie 'Spelregels van het Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport (MIRT)' van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu, november 2016.



te en het reistijdverlies op het hoofdwegennet die jaren fors. Dat was aantoonbaar te danken aan bouwen en benutten. Het KiM identificeerde in 2013 de factoren die (tot dan toe) het reistijdverlies hadden bepaald en alleen al de extra rijstroken waren verantwoordelijk voor een 34% afname.^{****} Ook 'benutten' droeg met verkeersmanagement (effect op reistijdverlies: -3%) en mobiliteitsmanagement (telewerken, -2%) bij.

De vraag is echter hoelang we het met bouwen en benutten alleen uithouden. De doorstromingssuccessen werden geboekt in een tijd van economische recessie. Toen de economie in 2015 en 2016 weer aantrok en daarmee ook de verkeersdruk harder groeide, gingen de filezwaarte en het aantal voertuigverliesuren weer vlot omhoog. Het is inmiddels niet de vraag *of* maar *wanneer* we terugkomen op het niveau van filejaar 2007. Nog meer infrastructuur aanleggen kost tijd, is duur en is vanuit het oogpunt van leefbaarheid en duurzaamheid bepaald geen eerste keus. Het bestaande wegennet beter benutten blijft de logische keuze, maar een té efficiënt gebruik van het wegennet heeft ook z'n nadelen, [legt Serge Hoogendoorn op pagina 18 uit](#). Dus dan gok je voor substantiële verbeteringen wel heel erg op de snelle inlossing van de smart mobility-beloftes.

Wat dat aangaat kan de afwijzing van beprijzen het kabinet de komende jaren flink opbreken. De 'kilometerheffing' is immers niet slechts een alternatieve manier van belasting innen, maar vooral een kosteneffectief en heel krachtig instrument om het verkeer beter over het netwerk en over de tijd te verdelen. [Zie ook de bijdrage van Erik Verhoef op pagina 21](#). De kabinetten-Rutte hebben beprijzen tot nu toe wel erg hard genegeerd: er is rond wegwerkzaamheden hooguit gewerkt met *belonen*, maar verder loopt er geen projectje, hoe klein ook, rond (de organisatie, uitvoering, voor- en nadelen van) beprijzen. De komende minister zou er verstandig aan doen de deur op z'n minst op een kier te zetten, om straks niet achter de filefeiten aan te lopen. Meer investeren in kennis en ervaring zou bovendien de BV Nederland de kans geven Europees te vermarkten kennis, diensten en producten te ontwikkelen.

Vergeet de stad niet

Duidelijk is ook dat de stedelijke mobiliteit de komende jaren veel aandacht verdient. Niet alleen de bereikbaarheid staat onder druk – de steden slibben dicht – maar ook de leefbaarheid (luchtvervuiling, geluid) en verkeersveiligheid (grote fietsstromen, snelle e-bikes op de weg enzovoort). In NM Magazine 2016 #4 wijdden we het hoofdartikel aan dit complexe dossier. Wat hopen we op dit vlak van het kabinet? [Lees hierover het artikel op pagina 12 en 13 van Jaap van Kooten e.a.](#)

In die steden, maar ook op het platteland met dunnere vervoerstromen, zal een ontwikkeling als *Mobility as a Service*, MaaS, een belangrijke bijdrage aan de bereikbaarheid kunnen leveren. Dit thema had al de aandacht van de minister en de staatssecretaris, maar de komende jaren zal MaaS naar verwachting een vlucht gaan nemen. Gezien de complexiteit en reikwijdte ervan zal overheidsregie essentieel zijn, [zoals Henk Meurs betoogt op pagina 14 en 15](#).

Tot slot

Er is de afgelopen zeven jaar veel gebeurd en veel bereikt, waarbij met name de successen op het gebied van innovatie een mooi vertrekpunt voor de nieuwe minister vormen. Ook op het vlak van bereikbaarheid laat Schultz het land achter met een (nog) positief saldo. De verkeersvraag blijft echter groeien en het speelveld lijkt complexer, onzekerder en uitdagender dan ooit. Het gebrek aan slagkracht baart hierbij zorgen: kunnen we wel zonder beprijzen?

Wat dat aangaat zal de nieuwe minister de komende jaren hard aan de bak moeten. In de afgelopen kabinetsperiodes zijn de banden tussen publiek en privaat verder aangehaald – ook die credits geven we Schultz graag – en dat is een mooie basis om op verder te werken. Zoals de bijdragen op de komende pagina's laten zien, is er aan ideeën en suggesties in ieder geval geen gebrek. Het vakgebied is er klaar voor! ●

^{****} De cijfers betreffen de afname van reistijdverlies tussen 2008 en 2012. De daling was dus ingezet onder Schultz' voorganger, Camiel Eurlings. Zie 'Mobiliteitsbalans 2013' van het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.

#NieuweMinisterlenM

NM Magazine vroeg haar partners om tips en suggesties voor de komende minister. Een deel daarvan komt terug in de artikelen op de komende pagina's. Maar omdat we lang niet alles in artikelen konden vervatten, hierbij een kleine bloemlezing, als antwoord op onze vraag: waar moet de minister vooral op gaan letten?

#Holistisch

Bij het formuleren van onze doelen zijn we nog te veel gefocust op doorstroming en autoverkeer. We moeten naar een meer integrale aanpak voor bereikbaarheid én leefbaarheid én duurzaamheid én verkeersveiligheid, gericht op alle modaliteiten.

#Wetten

Maak toetsbare wetgeving. Niemand zit te wachten op geluidswetgeving die doet alsof je alles heel precies kan meten, maar waarbij je in feite een grove schatting doet op basis van metingen met onnauwkeurigheden.

#Fiets

Als we niet alleen kijken naar bereikbaarheidsvoordelen maar ook naar de gezondheidsvoordelen, dan is de economische impact van de fiets ineens een paar factoren groter. Neem de fiets daarom als volwaardige modaliteit mee in smart mobility-concepten voor een gezonde, vitale en veilige stad.

#Business

Het is mooi als de overheid investeert in innovatie, maar jammer als bedrijven dit niet kunnen of willen integreren in hun *road map*. Denk daarom goed mee over levensvatbare businessmodellen. Geef bedrijven een grotere rol bij uitvoerende taken op het vlak van mobiliteit (MaaS) en verkeersmanagement (VMaaS).

#DurfTeFalen

We leren van onze successen, maar ook van onze mislukkingen. Welk probleem werd onderschat? Waarom pakte het niet zo uit als vooraf gedacht? Dat zijn prachtige lessen, maar de PR-machinerie verhindert vaak dat daar open over wordt gecommuniceerd. Daarom: durf te falen!

#Ontschotten

Om MaaS-concepten een eerlijke kans te geven is het ontschotten van segmenten taxi, sharing, bus, trein essentieel. Dit kan onder meer door het flexibiliseren van de regels en financieringsstromen.

#DenkGroot

Denk bij het opzetten van pilots en projecten minimaal regionaal – en liefst landelijk, Europees of wereldwijd. Is er reële kans dat de oplossing daar echt kan landen? Mooi, doorgaan dan.

#BenenOpDeGrond

Sturen op mooie vergezichten van zelfrijdende auto's in 2050 zou gezien de problemen nú niet verstandig zijn. Kies daarom voor transitiepaden die ook in de tussentijd leiden tot een positieve bijdrage, ook al zou dat het eindbeeld veranderen.

#BasisOpOrde

Al die aandacht voor innovatie is mooi en belangrijk, maar let er wel op dat het functioneel onderhoud van onze huidige verkeerssystemen niet onder druk komt te staan. Zorg dat de basis op orde blijft, want daarmee is op relatief goedkope manier veel reductie in voertuigverliesuren te behalen.

#Opleiding

De introductie van C-ITS zorgt voor nieuwe taken en vergt nieuwe skills bij wegbeheerders. De veranderingen liggen op het vlak van techniek (nieuwe standaarden, security, privacy), organisatie (innovatief partnerschap) en beheer (de verkeersmanagementketen wordt uitgebreid). Om niet afhankelijk te worden van een handjevol superexperts, moet er geïnvesteerd worden in opleiding.

#OV

Door de snel toenemende druk op de stad, is investeren in (duurzaam, efficiënt) OV hard nodig. Stimuleer daarom de innovatiegolven elektrificering, automatisering en *sharing*. Zorg ook voor betere verkeersregelingen en prioriteit voor een (veilige/betrouwbare) afwikkeling OV in de stad.

#Verkeersveiligheid

Omdat gedrag van de weggebruiker een elementair onderdeel is van de verkeersveiligheid, is het van belang dat de verkeerssystemen zich naar verwachting van de weggebruiker gedragen. Standaardisatie op Europees niveau is dan ook heel belangrijk – vooral ook voor alle nieuwe (C-) ITS-toepassingen.

#Duurzaamheid

Stimuleer duurzame reisvergoedingen en duurzaam mobiliteitsbeleid bij werkgevers. Onderken de mogelijkheden van beprijzen om duurzame mobiliteit te stimuleren.



Grip op stedelijke bereikbaarheid

Foto: Mikhail Evdokimov

Je hoort het steeds vaker: 'De stedelijke bereikbaarheid staat onder druk!' Maar waar hebben we het dan eigenlijk over? Hoe duid je de bereikbaarheid van de stad? Hoe hou je het overzicht? En met welke aanpak doe je recht aan het wezen van de stad? Veel vragen – die nog maar eens duidelijk maken dat grip krijgen op stedelijke bereikbaarheid allesbehalve simpel is. Springt de minister de gemeenten bij?

Het is tekenend. Negen van de tien keer dat de kreet 'stedelijke bereikbaarheid' valt, gaat het eigenlijk over de *autobereikbaarheid*. Verwonderlijk is dat niet, want of het nu gaat om de indicatoren die we hanteren, de data waar we het mee moeten doen of de verkeersmodellen – ze zijn alle gemaakt voor en gericht op de auto. Daarmee hebben we meteen het manco van de gangbare benadering van stedelijke bereikbaarheid blootgelegd: de auto staat op één en ver daarachter komen, oh ja, de fiets, voetganger en het ov.

Willen we onze steden de komende jaren bereikbaar, leefbaar en verkeersveilig houden, dan moet dat snel anders. We hebben data, een visie en een beoordelingskader nodig die recht doen aan het inherent *multimodale* karakter van stedelijke verplaatsingen.

Inzicht in functioneren multimodale netwerk

Het vinden van oplossingen voor de verslechterende bereikbaarheid (en leefbaarheid en veiligheid) in de stad, vereist inzicht in de wisselwerking tussen de verschillende modaliteiten. Typische vragen die spelen, zijn: Wat is het effect van het verminderen van de autobereikbaarheid voor verplaatsingen binnen de stad op het gebruik van de fiets of het ov? Welk effect hebben investeringen in de fietsinfrastructuur nu echt? Wie zijn de potentiële gebruikers van nieuwe vraaggestuurde ov-diensten? Maar ook: wat betekent een verstoring in het autonetwerk voor de betrouwbaarheid van de ov-verbindingen?

Dergelijke inzichten verkrijgen we alleen door het verzamelen, ontsluiten en analyseren van *multimodale data*. Daar is nog een hele slag te winnen. Wat de auto betreft, zit het met de data (uiteraard) wel goed, zeker nu we ook beschikken over *floating car data*. Maar er moet nog veel gebeuren eer de data over fietsverkeer, loopverkeer en het ov van voldoende kwaliteit en (vooral) kwantiteit zijn. Neem fietsverkeer: er is een jaarlijkse Fietstelweek en er worden data ontsloten uit de verkeersregelinstallaties. Deze leveren echter te weinig informatie over verplaatsingspatronen en de totale fietsverliesuren om echt nuttig te zijn voor beleidsontwikkeling, laat staan voor verkeersmanagement.

Steden zouden er daarom goed aan doen te investeren in technieken als radar en warmtecamera's, die veel meer informatie leveren dan alleen lussen. Alleen door de monitoringlacunes te dichten, krijgen we voldoende inzicht in de dynamiek van het stedelijke vervoersysteem en kunnen we *evidence based* investeringen doen om de bereikbaarheid te verbeteren.

Van sectorale aanpak naar multimodale visie

Maar met data alleen zijn we er niet. Duurzame stedelijke mobiliteit vereist bovenal een breed gedragen *multimodale visie* op het ontwerp en gebruik van de verschillende netwerken. Een visie die de belangrijkste uitgangspunten in het stedelijke mobiliteitsbeleid vertaalt in de inrichting en het gebruik van de beschikbare ruimte, waarbij de infrastructuur concrete functies krijgt met bijbehorende (haalbare) normen.

In de praktijk is ook daar veel winst te halen. De meeste weggeheerders hanteren een sectorale aanpak: er is een fietsplan, een plan voor de ov-routering en een plan om de doorstroming voor de auto te optimaliseren. Een visie waarin al deze modaliteiten samenkomen, ontbreekt – en daarmee ontbreken vanzelf de strategische en tactische uitgangspunten om heldere keuzes te maken.

Door het mobiliteitsbeleid in een multimodale netwerkvisie samen te laten komen, wordt de haalbaarheid van het beleid wél inzichtelijk en worden intern de juiste discussies gevoerd over het gewenste functioneren van het netwerk.

Met een multimodale netwerkvisie is ook de bereikbaarheidsopgave het beste in beeld te brengen. In de netwerkvisie wordt het gewenste functioneren van netwerkdelen met concrete kwaliteitseisen vastgelegd. Door dit wensbeeld naast de feitelijke situatie te leggen, wordt duidelijk waar de uitdagingen liggen en maken we knelpunten tussen modaliteiten inzichtelijk.

Kader om oplossingsrichtingen te beoordelen

Die multimodale insteek laat zich vertalen naar het niveau van concrete oplossingen en maatregelen. Stel bijvoorbeeld dat ergens in



het netwerk de doorstroming van het autoverkeer knelt doordat een wegversmalling of verkeerslicht voor een capaciteitsreductie zorgt. De praktijk is nu dat dit autoprobleem lokaal wordt opgelost door fysiek in te grijpen (wegverbreding) of door de bewuste verkeerslichten anders te regelen. Dat *kan* een prima oplossing zijn, maar het is ook mogelijk dat dit niet de beste oplossing is voor het netwerk als geheel. Welke alternatieven moeten we op z'n minst meenemen in onze overweging?

Door het probleem *multimodaal* te bekijken, komen we er misschien achter dat het probleem 'hier' kan worden opgelost met een maatregel 'daar': als de doorstroming op route- of relatieniveau maar geborgd blijft. Wellicht blijkt dat we het (auto)knelpunt kunnen aanpakken door andere modaliteiten aantrekkelijker te maken. Er is namelijk een sterke relatie tussen het functioneren van een modaliteit en het gebruik ervan: hoe beter een modaliteit (voorbeeld: fiets) functioneert op een relatie, hoe meer er gebruik van wordt gemaakt – en dat gaat dan vanzelf ten koste van het gebruik van andere modaliteiten (voorbeeld: auto) op die relatie.

Deze aanpak vraagt om een **benadering op relatieniveau**: naast lokale kwaliteitseisen moeten we de kwaliteitseisen op traject-, route- en relatieniveau vastleggen. Ook hebben we meer **grip nodig op** – en meer kennis nodig over – de **afwegingen van de reiziger om voor een bepaalde modaliteit te kiezen**. Dat vereist testen, proberen en ervaring opdoen. De boodschap is hoe dan ook: kijk verder dan lokaal en durf keuzes te maken tussen modaliteiten.

Kennis delen en borgen

Met de drie punten die we hebben besproken, halen we ons nogal wat werk op de hals: de data op orde krijgen, een multimodale netwerkvisie uitwerken en deze consequent als onderlegger gebruiken bij het aanpakken van concrete problemen. Maar de uitdagingen in de stad zijn te verschillend van die op andere netwerken, om het te houden op de autogeoriënteerde (en vaak ook: lokale) aanpak die nu gemeengoed is.

Uiteraard gaat niets vanzelf en zullen we stapje voor stapje onze multimodale weg moeten vinden. Het lijkt weinig efficiënt om steden dit zelf uit te laten zoeken. Zeker ook gezien het belang van stedelijke bereikbaarheid, leefbaarheid en veiligheid lijkt coördinatie door en ondersteuning van het rijk op z'n plaats. Dat zou betekenen dat naast alle programma's en pilots die georiënteerd zijn op technologische ontwikkelingen, er ook meer 'verkeerskundige' projecten moeten worden gestart om nieuwe multimodale regelconcepten te ontwikkelen en toetsen. Daarbij geldt overigens dat we van alles kunnen leren: van de geslaagde proeven, maar ook van wat er fout ging. Dat laatste vereist lef – maar een beetje lef verdient de stad wel ●

#NieuweMinisterIenM

- Investeer in het op orde krijgen van data voor alle modaliteiten, zodat afgewogen keuzes kunnen worden gemaakt.
- Help steden om een multimodale visie uit te werken voor het ontwerp en gebruik van hun netwerken.
- Investeer niet alleen in de ontwikkeling van techniek, maar ook in verkeerskundige kennis en ervaring.

De auteurs

Jaap van Kooten, Serge Hoogendoorn, Koen Adams en Erik-Sander Smits zijn (strategisch) adviseurs van Arane.

Overheid moet de regie nemen

Maak werk van MaaS

Mobility as a Service, kortweg MaaS, kan in theorie een belangrijke bijdrage leveren aan mobiliteitsopgaven als het bereikbaar houden van steden en regio's en het terugdringen van emissies. Het mooie is ook dat MaaS in principe spoedig kan worden gerealiseerd. Maar om daarbij echt stappen te maken, is regie nodig. De overheid zou die regisseurhandschoen moeten oppakken, meent de auteur.

Vanuit het perspectief van de reiziger betekent MaaS vooral *gemak*. Via een website of app een complete multimodale deur-tot-deur-trip plannen, boeken en betalen, met letterlijk één druk op de knop – hoe eenvoudig wil je het hebben?

Vanuit een groter, maatschappelijk perspectief bezien, staat MaaS echter voor veel meer dan een persoonlijk handigheidje. Het concept zal een belangrijke steun in de rug zijn voor nieuwe vervoerdiensten als deeltaxi's, autodelen en 'ridesourcing'. In krimpgebieden waar het reguliere openbaar vervoer minder wordt, kan MaaS in alternatieven voorzien. En de verschillende (oude en nieuwe) modaliteiten zijn sowieso veel beter op elkaar af te stemmen. Alles bij elkaar betekent dit dat in zowel de krimpgebieden als de stedelijke omgeving reizigers minder afhankelijk worden van de auto. Op termijn zal dat zich vertalen in een lagere verkeersdruk en minder stilstaand blik. Last but not least: een verhoogd gebruik van MaaS-vervoerdiensten leidt tot minder emissies en minder geluidhinder.

Landelijke regie nodig

Dat is een mooi rijtje aan kansen – en dat alleen al maakt MaaS tot een onderwerp van *nationaal* belang. Om echt deur-tot-deur gemak voor de reiziger mogelijk te maken, is bovendien voldoende schaal-grootte vereist, wat in ons kleine land staat voor een *nationale* uitrol. En daarvoor heb je weer interoperabiliteit en standaardisatie op *nationale* schaal of zelfs EU-schaal nodig.

Zoveel keer nationaal in één alinea kan eigenlijk maar één ding betekenen: er is landelijke regie nodig is. Wie kan daar het beste in voorzien? Aangezien MaaS bijdraagt aan de beleidsdoelen rond (stedelijke/rurale) bereikbaarheid en leefbaarheid én een forse impact kan hebben op de invulling van het openbaar vervoer, zal het rijk een actieve rol moeten vervullen.

Wat bijvoorbeeld nog ontbreekt is een breed gedragen *position paper* inzake MaaS: waar staan we en wat willen we met MaaS? De nieuwe minister van Infrastructuur en Milieu zou hiervoor het initiatief

kunnen nemen, waarbij hij of zij uiteraard decentrale overheden en het bedrijfsleven zal betrekken. Om te voorkomen dat het begrip MaaS een leeg containerbegrip wordt, is het trouwens ook goed om gezamenlijk een definitie af te spreken, als richtsnoer voor de verdere uitwerking van MaaS en de selectie van pilots en experimenten.

Ambitie

Met de gezamenlijke definitie van MaaS belanden we vanzelf bij de ambitie: hoe ver willen we gaan met MaaS? Eén eindscenario is om te komen tot de integratie van mobiliteitsdiensten, met het gebruiksvriendelijke plan-boek-betaal-systeem dat we hiervoor schetsten als belangrijkste component.

Maar je kunt de lat ook hoger leggen door te kiezen voor een *performance based* bereikbaarheidsbeleid. Je hebt dan nog steeds het gebruiksvriendelijke reizigersstelsel, maar in dit paradigma draait het niet langer om modaliteiten maar om serviceniveaus. Vervoerders worden uitgedaagd om deze serviceniveaus op effectieve en efficiënte wijze te realiseren, met om het even welke modaliteit. De inzet van beleidsmaatregelen beperkt zich tot zaken als het uitwerken van de gewenste (minimale) serviceniveaus, het bepalen van de veiligheids-eisen en de afstemming met de infrastructuur.

Ook wat de vertaling van deze ambities in rollen en taken betreft moeten strategische noten worden gekraakt. Moet de rol van data-provider door publieke of private organisaties worden opgepakt? Welke taken krijgen ze toebedeeld, welke (veiligheids- en datapolicy-) richtlijnen?

Een nog fundamentele vraag is wie de dienstverlening zelf, de S uit MaaS, zal invullen. Wordt er voor een benadering gekozen waarbij enkele grotere, multimodale ondernemingen de services ontwikkelen en aanbieden (Apple-model)? Of moeten we inzetten op een nieuwe markt met nieuwe spelers die toegang krijgen tot de beschikbare vervoerdiensten? In het laatste geval zal het beleid sterk gericht moeten zijn op het scheppen van de juiste marktvoorwaarden. Om te beginnen zul je eisen moeten stellen aan de toegang tot de vervoerdiensten, zodat er een *level playing field* ontstaat voor de serviceproviders. Immers, de vervoerders zullen ook zelf directe distributiekanaalen gebruiken en derhalve concurreren met de serviceproviders. Data inzake reizen (tijden, betalen, beschik-

* Een mooie taak voor de minister is om dan niet alleen te denken aan de gevestigde bedrijven in de markt voor OV-diensten, maar om ook nadrukkelijk contacten te leggen met nieuwkomers.



baarheid etc.) zullen open en operabel moeten zijn. En de serviceproviders moeten in staat worden gesteld om aantrekkelijke propo- sities te ontwikkelen, waarbij prijsstelling een belangrijk aspect is.

Overigens zijn er bij die nieuwe markt voor serviceproviders twee varianten denkbaar: het Bol.com-model en het eBay-model. In de eerste variant ligt het aanbod van vervoerdiensten relatief vast en koopt de serviceprovider deze in. In het eBay-model daarentegen kan het aanbod veel sneller reageren op de vraag: de serviceprovi- ders (als representant voor reizigers) en de aanbieders van vervoer- diensten komen samen tot het gewenste aanbod. Hierbij krijgen reizigers die over weinig koopkracht beschikken subsidies waar- mee ze de gewenste vervoerdiensten marktconform kunnen in- kopen.

Het Bol.com-model zal naar verwachting geschikter zijn voor de grotere vervoerstromen in grotere steden met complexe netwerken; het eBay-model werkt waarschijnlijk beter in 'dunne' gebieden.

Aan het werk!

Als rijk, regio en markt eenmaal hebben vastgesteld wat de ambi- ties zijn en naar welk model moet worden gewerkt, is het tijd voor actie. Denk aan de ontwikkeling van interoperabele, multimodale systemen voor (actuele) reisinformatie, boeken en betalen. Er kan weliswaar worden voortgebouwd op lopende initiatieven, zoals projecten voor de ontwikkeling van nieuwe betaalsystemen, maar er zal nog veel geld en tijd nodig zijn om een en ander echt wer- kend te krijgen. Andere uitdagingen zijn de praktische uitwerking van de genoemde dienstverleningsmodellen, inclusief wet- en re- gelgeving voor bijvoorbeeld het openstellen van de markt voor ser- viceproviders.

Een kennisagenda (wat weten we nog niet op het gebied van ge- drag, economische aspecten, governance?) en actieagenda (tijdpad, mijlpalen, inclusief middelen) zullen bij deze uitvoering houvast bieden.**

In overleg met een aantal regio's zullen de ontwikkelde systemen en de verschillende organisatievormen daarna in de praktijk moe- ten worden beproefd. Een grote stad zou bijvoorbeeld een pilot kunnen opzetten waarin het Apple-model wordt toegepast, in sa- menwerking met het gemeentelijke vervoerbedrijf en allianties met andere aanbieders van vervoerdiensten. In een regio kan het Bol.com-model (op basis van een lopende concessie van het ov) grootschalig worden beproefd, of juist het eBay-model (krimpge- bied, met duidelijke koppeling naar doelgroepenvervoer).

Tot slot

Samenvattend: er moet nog veel gebeuren voor MaaS een feit is. En hoewel de vereiste acties niet afwijken van die in elk ander inno- vatieproject, is MaaS dermate nieuw, groot, kansrijk én disruptief dat het wel erg cruciaal is om juist en zorgvuldig te werk te gaan. Zonder landelijke regisseur lijkt dat ondoenlijk en laten we wellicht kansen liggen. Dat is dus actie één voor het nieuwe kabinet: pak op die regisseurshandschoen! ●

#NieuweMinisterlenM

- Er is landelijke regie nodig. Pak als overheid die hand- schoen op.
- Stel samen met de regio's en de markt een position paper op en bepaal de ambities: waar staan we en wat willen we met MaaS?
- Bepaal hoe de rollen en taken moeten worden ingevuld. Wat voor dataprovider willen we? Komt er een nieuwe markt voor serviceproviders?
- Stel een gezamenlijke actie- en kennisagenda op. Voorzie in de middelen. Organiseer grootschalige pilots.

De auteur

Henk Meurs is directeur van MuConsult en bijzonder hoogleraar Verkeersplanologie aan de Radboud Universiteit Nijmegen.

** In principe kan hiervoor worden aangesloten bij het SURF/VerDuS-programma SCRIPTS, 'Smart Cities Responsive Intelligent Public Transport Systems'. Partners van dit programma zijn TU Eindhoven, TU Delft, Radboud Universiteit en de Hogeschool Arnhem-Nijmegen, die samenwerken met een groot aantal overheden en bedrijfsleven.



De weg naar C-ITS en automated driving

C-ITS en automated driving zijn misschien wel de belangrijkste ontwikkelingen in ons vakgebied. Nederland wil op beide terreinen graag een rol van betekenis spelen, als innovator en als living lab. Maar dat willen meer landen in Europa. Dus wat moet de nieuwe minister doen om de BV Nederland optimaal in stelling te brengen? De Europese lijn volgen zou een mooi begin zijn, aldus de auteurs.

Coöperatieve ITS opent de deur naar een nieuwe generatie écht intelligente in-car diensten.* Voor de benodigde kortereafstandscommunicatie tussen voertuigen onderling en tussen voertuig en verkeersinfrastructuur heeft het Europese CAR 2 CAR Communication Consortium in 2008 de standaard ITS-G5 opgesteld, ook wel bekend als wifi-p. Deze communicatievorm tovert ITS om in C-ITS.

De afgelopen jaren hebben echter ook mobiele netwerken een stevige plek weten te verwerven in het mobiliteitslandschap. Dankzij verschillende populaire mobiliteitsapps is 3G/4G-communicatie tussen voertuig en de 'cloud' inmiddels gemeengoed. We spreken in dit verband van *connected ITS*.** Een mooi vooruitzicht is dat we binnen enkele jaren alweer toe zijn aan 5G, wat pretendeert nog eens honderden keren sneller te zijn dan 4G.

Hybride communicatie

Nu moet er nog veel werk worden verzet, wil C-ITS echt doorbreken. In zijn *Final Report* (januari 2016) beschrijft het door de Europese Commissie opgerichte *C-ITS Platform* welke diensten vanaf 2019 Europees beschikbaar zouden moeten zijn, maar ook welke knelpunten de uitrol in de weg kunnen staan. Eén probleem is dat er in 2019 geen ITS-G5- of 3G/4G/5G-systemen zullen zijn die op zichzelf het volledige scala aan deze diensten kunnen verzorgen. Om de gang erin te houden, beveelt het C-ITS Platform daarom hybride communicatie aan, met én ITS-G5 én 3G/4G/5G, in combinatie met ook nog digitale radio (DAB).

Ook het *C-Roads Platform* heeft zich uitgesproken voor hybride communicatie. Dit samenwerkingsverband heeft als doel de voor C-ITS benodigde (wegkant-) systemen te harmoniseren. Namens Nederland neemt Rijkswaterstaat deel in twee grensoverschrijdende projecten, Cooperative ITS Corridor en InterCor.

Op het van 19 tot 22 juni 2017 gehouden ITS European Congress in Straatsburg hebben het C-Roads Platform en het eerdergenoemde CAR 2 CAR Communication Consortium een *Memorandum of Understanding* getekend voor een nauwe samenwerking tussen de automotive industrie en wegbeheerders om de uitrol van coöpe-

* Zie voor een verkenning van de mogelijkheden van C-ITS het TrafficQuest-rapport 'Coöperatieve systemen & Automatisch rijden' (november 2014). Deze publicatie is gratis te downloaden van www.traffic-quest.nl.

** Coöperatieve ITS en connected ITS worden beide afgekort tot C-ITS. De afkorting heeft dan ook meestal die ruime betekenis: systemen en diensten die gebruikmaken van ITS-G5 en/of 3G/4G/5G.

ratieve ITS-diensten in Europa vanaf 2019 mogelijk te maken. Dit memorandum gaat specifiek uit van hybride communicatie.

Talking Traffic: niet hybride?

Nederland heeft al de nodige ervaring opgedaan met coöperatieve en connected communicatie. We noemden al Cooperative ITS Corridor. In Helmond is ook getest in het kader van het Europese project Compass4D.^{***} Maar de meest uitgebreide en grootschalige proef was toch wel Spookfiles A58. In dit Beter Benutten-project, dat begin 2017 werd afgerond, is een compleet coöperatief voertuig-wegkantsysteem opgeleverd, inclusief connected en coöperatieve diensten. Om de techniek te kunnen testen, zijn 17 kilometer A58 uitgerust met ITS-G5-masten.^{****}

In deze projecten is veel vooruitgang geboekt, maar we zijn er uiteraard nog niet. In de Spookfiles A58-documentatie wordt daarom consequent het Partnership Talking Traffic genoemd als het project waarin de banden tussen wegkant en voertuig verder zullen worden aangehaald. In dit Beter Benutten-initiatief investeren rijk, regio en bedrijfsleven tot 2020 zo'n 90 miljoen euro in nieuwe C-ITS-toepassingen, waaronder intelligente (pratende) verkeersregelinstallaties.

Dat is mooi en het past ook prachtig bij de ambitie van Nederland om ITS-koploper te zijn in Europa. Maar des te opmerkelijker is het dat het ministerie in dit Partnership expliciet heeft gekozen voor cellulaire communicatie. Dat staat haaks op de keuze van Rijkswaterstaat in het ITS Corridor-project en het is een breuk met de (kennis)lijn van Spookfiles A58. De vraag is dan ook: waarom wijkt het ministerie af van de hybride strategie van Europa?

Voor de Nederlandse industrie kan deze keuze negatief uitpakken. Ons land is als afzetmarkt al snel te klein en de industrie is qua kennisontwikkeling en dienstenportfolio dan ook gebaat bij een Europese schaal. Als het ministerie ITS-G5 links laat liggen, zou de BV Nederland de aansluiting op Europa kwijt kunnen raken.

Daar ligt een schone taak voor de nieuwe minister van Infrastructuur en Milieu: sluit weer aan op de Europese strategie van hybride communicatie en hou deze keuze vast. Het biedt de Nederlandse industrie onder meer perspectief om vanuit de wegkantsystemen te anticiperen op het aanbod van hybride communicatie vanuit de automotive sector. Een groot aantal autofabrikanten hebben namelijk al modellen met hybride communicatie aangekondigd.

Nederland testland automated driving?

Dan die andere grote mobiliteitsontwikkeling, automated driving. Ook dit thema krijgt in Europa alle mogelijke steun en aandacht, vooral gezien de beloften van meer veiligheid, betere doorstroming, minder uitstoot, meer comfort en mobiliteit voor iedereen. Tijdens het Europese voorzitterschap van Nederland in de eerste helft van 2016 heeft de Nederlandse regering ons land als testland voor zelfrijdende auto's op de kaart gezet. Dat was een belangrijk initiatief en communicatief een slimme zet om die positie als eerste te claimen.

Maar een claim is geen garantie voor succes. Nederland is al een half jaar erg rustig aan het doen, vanwege de verkiezingen en de kabinetsformatie. Ondertussen hebben andere Europese landen het voorbeeld van Nederland gevolgd en zijn ze ook voortvarend aan

de slag gegaan. Daarmee heeft de claim van Nederland alweer wat aan kracht ingeboet.

Nu hebben het ministerie en de provincie Noord-Brabant in juli 2017 MobilityMoveZ.NL gelanceerd en dat stelt iets gerust. De bedoeling van dit initiatief is om in publiek-private samenwerking een programma op te zetten dat de benodigde faciliteiten kan verzorgen aan partijen die met zelfrijdende auto's willen experimenteren in real-life condities. Maar daarvoor moet nog wel het nodige gebeuren, zoals het aanpassen van de wet- en regelgeving voor automatisch rijdende voertuigen. Dat is dan ook ons tweede verzoek aan de nieuwe minister: ondersteun en faciliteer de claim Nederland Testland en hou er vooral ook de snelheid in.

Meer bij de markt

Dan een laatste punt dat de ITS-wereld raakt: de wens van de Nederlandse overheid (wegbeheerders) om een deel van haar taken bij de markt neer te leggen, in de vorm van diensten. Deze veranderingen zijn al geruime tijd aan de gang, maar ze zijn nog niet overal even vergoederd of uitgekristalliseerd. Door vergrijzing of krimp heeft de overheid lang niet alle specialistische kennis meer zelf in huis. De overheid zoekt dan ook een 'solution provider' die meedenkt in integrale oplossingen en die tussen de overheid en de uitvoerende marktpartijen in kan staan.

Deze transitie betekent een andere manier van samenwerken: van werken voor elkaar naar werken met elkaar. Aangezien zowel de overheid als het bedrijfsleven in de verkennende en lerende fase zitten, pleit dit voor een gezamenlijke ontdekkingstocht. Daarnaast zorgen technologische ontwikkelingen voor allerlei nieuwe mogelijkheden. C-ITS wordt aangegrepen om deze transitie te bespoedigen en dus om de gewenste positieve impact van het overheidsbeleid te vergroten.

Het is dan wel belangrijk om een eenduidig verwachtingspatroon te hebben omtrent het welslagen van de transitie. Het zou *wishful thinking* zijn om te veronderstellen dat de markt alles meteen én goedkoper én beter maakt. Innovaties moeten worden gestimuleerd en beloond. Ook moeten er aanbestedingsvormen worden gebruikt die transparantie, daadkracht en innovatie combineren, zoals *pre-commercial procurement*. Maar dan nog: de transitie in techniek en cultuur is niet eenvoudig en heeft tijd nodig. Het laatste verzoek aan de minister is dus ook licht tegengesteld aan de voorgaande: toon met die transitie juist geduld ●

#NieuweMinisterlenM

- Kies wat C-ITS betreft structureel voor een hybride communicatie.
- Maak werk van de belofte om van Nederland een testland voor zelfrijdende voertuigen te maken.
- Heb geduld met de transitie naar 'meer markt'. Niet alles wordt direct én beter én goedkoper.

De auteurs

Frans van Waas is New Business Developer bij Vialis.

Herman van der Vliet is Business Development Manager Mobility bij Dynniq.

^{***} Zie www.compass4d.eu.

^{****} Zie www.spookfiles.nl.

Serge Hoogendoorn, hoogleraar Smart Urban Mobility aan de TU Delft



“Resilience krijgt in ons vakgebied te weinig aandacht”

“Als verkeersprofessionals doen we ons best het beschikbare wegennet zo goed mogelijk te benutten. Dat lukt ons gelukkig vrij aardig. Maar wat we weleens vergeten, is dat benutting een keerzijde heeft: hoe kleiner de restruimte in onze netwerken, hoe groter de impact van een verstoring.

Daar komt bij dat ons vervoerssysteem steeds complexer wordt – en daardoor neemt de kans op en de impact van verstoringen toe. Denk aan coöperatieve systemen, automatisch rijden en *hyperconnectivity*: ideaal als het werkt, maar wat als het communicatienetwerk uitvalt? Scenario's als stroomuitval, een storing of zelfs een cyberaanslag zijn niet ondenkbaar.

Van een andere orde, maar niet minder problematisch, is de klimaatverandering. Die gaat gepaard met een hogere kans op zware regenval, wat weer gevolgen heeft voor de netwerkcapaciteit. Met slecht weer neemt de wegcapaciteit sowieso af, maar wat als er tunnels onderlopen of een deel van het wegennet blank komt te staan?

Nu schets ik het misschien wat somber en de toekomst zal ook zeker vooruitgang brengen, zoals minder ongevallen dankzij rijtaakondersteuning. Maar toch, het zou onverstandig zijn om de scenario's van 'disruptieve verstoringen' simpelweg te negeren.

Hoe moet het wel? *Resilience*, veerkracht, is essentieel. Met dit begrip beschrijven we

de mate waarin het vervoerssysteem weer met een basiskwaliteit kan functioneren na grotere verstoringen. Het is een fundamenteel ander concept dan robuustheid. Terwijl we met robuustheid vooral de impact van verstoringen beschouwen, kijken we met resilience naar het geheel: impact én de snelheid van het herstel. Vragen die daarbij spelen zijn: Hoe maken we het vervoerssysteem minder vatbaar voor grote verstoringen? Hoe beperken we de impact van verstoringen? En hoe vergroten we het 'herstellend vermogen' voor als het toch misgaat? Aan elk van deze aspecten kun je maatregelen koppelen. Voorbeelden zijn respectievelijk het terugdringen van het overstromingsrisico, het robuust ontwerpen van de ICT-netwerken in het vervoerssysteem en een goede organisatie van de hulpdiensten bij calamiteiten. En op resilience gericht netwerkmanagement natuurlijk.

Maar goed, dat is wat we *kunnen* doen. De praktijk is dat in ons vakgebied resilience maar beperkt aandacht krijgt. Toepassingen van 'resilience engineering' zijn op de vingers van een hand te tellen! Gezien de ontwikkelingen die ik net noemde, is dat op z'n minst opmerkelijk. De ov-sector is in zekere zin een uitzondering: investeringen in ov worden juist steeds vaker gedreven door betrouwbaarheid en kwetsbaarheid. Terecht en ook kosteneffectief. Ter illustratie: de jaarlijkse kosten als gevolg van

verstoringen in het ov-netwerk van alleen Stockholm bedragen zo'n 650 miljoen euro.

Het toenemende belang van resilience vereist een andere blik op het ontwerp en de strategische planning van onze multimodale netwerken, het beheer, het managen en de real-time controle ervan. Welke mate van vervlechting is optimaal? Moeten we meer decentraliseren omdat dit leidt tot een reductie in complexiteit? De wetenschap biedt ons weliswaar handvatten, maar we hebben nog geen scherp beeld van hoe veerkrachtig ons transportsysteem daadwerkelijk is – nu en in de toekomst – en welke interventies en innovaties nodig zijn om de veerkracht te verhogen.

Bij onder meer de Amerikaanse *Federal Highway Administration* lijkt een omslag gaande: zij zien de impact van klimaatverandering als een belangrijke 'driver' van komende investeringen in de infrastructuur. De contacten met Rijkswaterstaat zijn er op dit punt ook al. Maar je moet je met je aanpak niet op klimaat en infrastructuur alleen richten, maar ook op andersoortige verstoringen en maatregelen. Als Nederland nou eens pleitbezorger wordt voor zo'n integrale aanpak? Resilience als bepalende factor in beleid en uitvoering – daar moeten we heen.”

Peter van der Knaap, directeur SWOV

“Verkeersveiligheid moet een nationale prioriteit worden”

“Uitleggen waarom verkeersveiligheid top-prioriteit moet krijgen in het nieuwe kabinet? Ik denk dat de cijfers voor zich spreken. Het aantal verkeersdoden is in 2015 en 2016 gestegen tot 629 – bijna 60 meer dan in 2014. Het aantal ernstig verkeersgewonden stijgt al langer en bedraagt nu ruim 21.000 per jaar. Let wel, een op de vijf in deze categorie heeft levenslang last van het opgelopen letsel, dus de impact is enorm.

Wat opvalt is dat de meeste slachtoffers op het onderliggende wegennet vallen, dus de veiligheid op provinciale en vooral gemeentelijke wegen moet echt beter. Het probleem is dat veel gemeenten zich juist gedwongen zien om te bezuinigen op wegeaanleg en wegonderhoud, omdat ze de financiën niet rond krijgen. Dat is zorgwekkend, zeker als je bedenkt dat de rijksoverheid fietsen – een duurzame, gezonde, efficiënte maar ook *kwetsbare* vervoerswijze – wil stimuleren.

Natuurlijk kost een verbetering van infrastructuur geld. Maar ongevallen kosten de maatschappij ook geld, ruim 14 miljard euro per jaar. Het CPB heeft becijferd dat investeringen in verkeersveiligheid tot de meest kosteneffectieve publieke uitgaven behoren, waarbij elke euro zich 3 tot 4 keer terugverdient. Het mes snijdt bovendien aan twee kanten, want werken aan een veiliger wegverkeer draagt ook bij aan duurzaamheid, leefbaarheid en bereikbaarheid. Minder snelheidsovertredingen zorgen bijvoorbeeld voor een schonere lucht en minder verkeerslawaaï. Minder ongevallen betekent ook minder files.

Als we niets veranderen, wordt het eerder slechter dan beter. De mobiliteit groeit namelijk in alle scenario's. Het verkeer wordt steeds diverser, vooral op fietspaden. We hebben de uitdaging van afleiding door smartphones. En vergeet niet: Nederland vergrijst, en ouderen traditioneel sterk zijn oververtegenwoordigd in de slachtoffersta-

tistieken. Dit zijn allemaal serieuze uitdagingen.

Ik ben ervan overtuigd dat we het tij kunnen keren. De eerste stap is dus het systematisch veiliger inrichten van het onderliggende wegennet en onze woonwijken. Voor een deel is dat het afmaken waar we met het programma Duurzaam Veilig ooit aan begonnen zijn. Een voorbeeld? De afgelopen jaren vielen er gemiddeld 30 doden per jaar in 30 km/uur-zones. Dit duidt op een structureel probleem met de snelheid en dus met de inrichting van die zones. Een tweede voorbeeld: op bijna de helft van de 50 km/uur-wegen moeten fietsers nog steeds de weg delen met gemotoriseerd snelverkeer, waaronder bussen en vrachtauto's.

Een tweede stap is een adequate, risicogerichte verkeershandhaving. We moeten slim gebruikmaken van technologische ontwikkelingen in de handhaving. Maar ook *good old* staandehoudingen door de politie zijn dringend gewenst. Lik op stuk en het gesprek aangaan – en niet: drie weken na een vergrijp een bekeuring in de brievenbus.

Een derde stap is het gericht stimuleren van veiligheidsinnovaties in voertuigen. Als we erin slagen om nieuwe technologie als snelheidsassistenten en automatische noodremsystemen snel ingang te doen vinden, zal dat de veiligheid absoluut ten goede komen. Op dit vlak hebben we overigens nog wat plooiën glad te strijken. De Europese Raad voor Transportveiligheid tikte ons land vorig jaar op de vingers: de fiscale maatregelen om ons wagenpark te vergroenen hadden als bijeffect dat veiligheidsinnovatie juist werd ontmoedigd.

Laten we ook vooral vooruit kijken. De grote uitdaging van de komende decennia is de transitie naar een verkeerssysteem met steeds geavanceerdere en op termijn ook

zelfrijdende voertuigen. Het is zaak om bij de aanleg en het onderhoud van wegen nu al rekening te houden met die steeds slimmere voertuigen. Tegelijkertijd moeten we wel beide benen op de grond houden en doen wat nu nodig is.”



Vincent Marchau, hoogleraar Onzekerheid en Adaptiviteit van Maatschappelijke Systemen aan de Radboud Universiteit

“We hebben adaptieve benaderingen nodig voor ons langetermijnbeleid”

“De komende decennia zal de mobiliteit wereldwijd substantieel toenemen. Nederland is hierop geen uitzondering, dus ook wij kunnen onze borst natmaken: de bereikbaarheid, leefbaarheid en verkeersveiligheid zullen nog meer onder druk komen te staan.

Iedereen is het erover eens dat we deze transportgerelateerde problemen niet met alleen traditionele oplossingen te lijf kunnen gaan. De hoop is gevestigd op toekomstige innovaties als zelfrijdende auto's, vraaggestuurd transport, schone vervoerswijzen enzovoort. Deze innovaties kunnen toekomstige transportproblemen inderdaad reduceren. Het punt is alleen dat zowel de uitdagingen als de mogelijke oplossingen zo nieuw en anders zijn, dat de onzekerheden wel erg groot worden.

Neem de klimaatverandering, de stijging van de zeespiegel en wat dat gaat betekenen voor de planning van de infrastructuur. Moet je nog doorgaan met het aanpassen en uitbreiden van de bestaande infrastructuur? Of zou je juist moeten inzetten op de ontwikkeling van een nieuwe infrastructuur die flexibel en veerkrachtig genoeg is om schade te voorkomen dan wel beheersbaar te maken? Een ander voorbeeld is de introductie van zelfrijdende voertuigen. Als voertuigen rijtaken overnemen, wordt het rijden vanzelf efficiënter en zal de verkeerscapaciteit van onze bestaande wegen mogelijk fors toenemen. Maar zelfrijdende voertuigen kunnen ook weer vraag genereren, omdat je de reistijd beter kunt benutten. Dus wat wordt het nou: zijn zelfrijdende voertuigen een oplossing of een nieuw probleem?

Ik kan nog wel even doorgaan zo, maar het punt is duidelijk. De toekomst is zo onzeker dat de gebruikelijke aanpak voor langetermijnbeleid – een paar toekomstscenario's uitwerken en een 'robuuste' oplossing verzinnen die het goed doet voor elk scenario – niet meer werkt. Wat we nodig hebben, is een *adaptieve* benadering waarin je flexibel omgaat met onzekerheden.

Er zijn, grofweg gezegd, twee categorieën adaptieve benaderingen: benaderingen voor 'known unknown' situaties en voor 'unknown unknown' situaties.*

Bij die eerste categorie veronderstellen we voldoende kennis om allerlei alternatieve oplossingen binnen een scala aan toekomstten te toetsen. Op basis van zo'n toets maken we een keuze voor de meest veelbelovende oplossing, om daarna 'ex ante' aanpassingen te ontwerpen ter bescherming van die veelbelovende oplossing. Een voorwaarde voor deze methodiek is dat er voldoende consensus is over probleem, doel en alternatieven onder de stakeholders. Deze benaderingswijze noemen we *adaptief plannen*. Voorbeelden zijn het reserveren van ruimte voor capaciteitsuitbreiding, voorbereiden van alternatieve locaties voor mainport-activiteiten, flexibele bouw (gefaseerd of voor toekomstig alternatief gebruik) en de keuze voor transporttechnologieën die in de toekomst relatief eenvoudig aangepast kunnen worden.

Bij de situatie van 'unknown unknowns' kan er geen sprake zijn van plannen: de kennis over de toekomst, oorzaak-gevolg relaties en de consensus onder stakeholders zijn hier ontoereikend. Je kan je in dit geval hooguit voorbereiden om je 'ex post'



aan te passen als een onzekere gebeurtenis of ontwikkeling plaatsvindt. Deze categorie noemen we dan ook *adaptief voorbereiden*. Denk aan het decentraliseren van besluitvorming, zodat je flexibel kunt inspelen op initiatieven vanuit het bedrijfsleven. Andere voorbeelden zijn zelforganisatie (zoals het accommoderen van *peer-2-peer car sharing*), uitnodigingsplanologie en het stimuleren van variatie (mobiliteits-hackatons, pilots).

Welke adaptieve benadering je kiest, hangt ook samen met andere keuzecriteria, zoals de urgentie van het probleem en de invloed die een probleemeigenaar heeft om in te grijpen. Maar alles begint bij de acceptatie van de onzekerheid van onze mobiliteits-toekomst. Voorspellen is misschien lastig of onmogelijk, maar we kunnen ons wel voorbereiden – door te verkennen wat er allemaal zou kunnen gebeuren en dit bewust te mee te nemen in beleid en besluitvorming.”

* Recent heeft Marchau een handreiking geschreven over deze twee categorieën adaptieve benaderingen. Zie www.trendbureauoverijssel.nl/verkenning/verkeer-en-vervoer.

Erik Verhoef, hoogleraar Ruimtelijke Economie aan de VU Amsterdam

“We laten kansen liggen door het irrationele gebruik van prijzen”

“In 1963 schreef de latere Nobelprijswinnaar William Vickrey: ‘In no other major area pricing practices are so irrational, so out of date, and so conducive to waste as in urban transportation’. Hoewel er sinds 1963 veel gebeurd is in de wereld om ons heen, zou deze uitspraak eigenlijk net zo goed van vandaag kunnen zijn. We laten namelijk nog steeds enorme kansen liggen door het irrationele gebruik van prijzen. Dat heeft niet alleen gevolgen voor de manier waarop reizigers en vervoerders de infrastructuur gebruiken, maar ook voor de manier waarop we die infrastructuur financieren.

Nu lijken gedragsbeïnvloeding en financiering twee totaal verschillende aspecten van het gebruik van prijzen. En zo op het eerste gezicht is misschien niet even duidelijk of dat wat wenselijk is voor het ene, ook gunstig is voor het andere. Maar vanuit ons vakgebied Ruimtelijke economie weten we dat de twee doelen niet perse strijdig zijn en dat je ze zelfs goed kunt verenigen. Daar liggen echt kansen om onze infrastructuur slimmer en efficiënter te financieren.

Een eerste voorbeeld is prijsbeleid op de weg. Sinds het Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer uit 1988 heeft dit in verschillende gedaanten en op verschillende momenten op de agenda gestaan. Tot nu toe is het steeds politiek gesneuveld, maar vanuit wetenschappelijke hoek is de steun onverminderd groot. Dit hangt in de eerste plaats samen met de gunstige gedragseffecten die slimme prijsmaatregelen hebben. Ze geven bijvoorbeeld een prikkel om op rustiger tijden en plaatsen te reizen, schonere voertuigen te gebruiken, vaker thuis te werken, en op de langere termijn om woon-werkafstanden te verkorten. Dit maakt de maatregel in potentie effectief, maar ook efficiënt: iedere weggebruiker

kies wat hem of haar het best uitkomt, en effecten worden daardoor tegen minimale maatschappelijke kosten bereikt.

Maar naast de gedragseffecten is er het gegeven dat maatschappelijk optimale congestieheffingen opbrengsten genereren die juist voldoende zijn om, onder bepaalde voorwaarden, het optimale aanbod van wegcapaciteit te financieren. Het mes snijdt dan aan meerdere kanten. Er is optimale gedragssturing. De financiering van wegen is efficiënt omdat er geen andere (verstorende) belastingen meer nodig zijn, en eerlijk omdat zij die de weg vaker en op drukke momenten gebruiken, ook meer betalen. Heffingsopbrengsten geven bovendien een goede indicatie van de plekken in het netwerk waar het wenselijk is om de capaciteit verder uit te breiden. Je bent dan voor je besluitvorming minder afhankelijk van modelstudies en bouwt meer op ‘echte’ marktsignalen.

Een tweede voorbeeld is het intelligenter inzetten van het prijsinstrument in het openbaar vervoer. Ook daar geldt dat slim-

mere tariefdifferentiatie niet alleen een direct gunstig effect heeft op gebruikerspatronen en daarmee drukte, maar ook dat je vanzelf minder hoge investeringskosten krijgt. Net als voor de weg geldt, leidt slimme tariefdifferentiatie namelijk tot meer revenue op die plaatsen en tijden dat de behoefte aan extra capaciteit het grootst is.

De OV-chipkaart geeft in principe heel veel mogelijkheden tot een verfijndere tariefstelling. Variatie over de tijd, de ruimte, en zelfs de richting zijn alle technisch mogelijk. Ook interessant, maar waarschijnlijk meer voor de toekomst, is de mogelijkheid van *tweedegraads* prijsdiscriminatie. Bij persoonsgebonden OV-chipkaarten komt dat neer op een kwantumkorting: lagere tarieven als je vaker reist. De andere vormen van tariefdifferentiatie kunnen dan gewoon in stand blijven. Zo kun je op een niet-verstorende manier een groter deel van de vaste kosten van OV uit gebruikers-tarieven financieren – een van de grote klassieke opgaven in verkeer- en vervoerbeleid.”



VERKEER MOBILITEIT & PARKEREN

22-23 NOVEMBER
2017 EXPO HOUTEN

VAKBEURS EN LEZINGEN

Voor de Nederlandse markt.

Gratis toegang > www.vmenp.nl

Beursorganisatie



EXPOPROOF

Staan we over 25 jaar nog in de file?

Ook in ons vakgebied Verkeer en Vervoer zijn de ontwikkelingen op het gebied van informatietechnologie hard gegaan. Onze smartphone informeert ons over vertragingen op de weg en in het ov. Ons navigatiesysteem zoekt naarstig naar alternatieve routes op basis van actuele file-informatie. Ook de voertuigen op de weg beginnen onderling te communiceren – en het is een kwestie van tijd of de zelfrijdende auto is een feit.

Het kan niet anders dan dat al deze innovaties ons mobiliteitsgedrag danig beïnvloeden en nog gaan beïnvloeden. Werken we op kantoor of thuis? Hoe laat vertrekken we dan? Welke vervoerwijze (of mobiliteitsdienst!) kiezen we? Eventueel passen we tijdens de reis onze beslissingen nog aan.

De ontwikkelingen hebben ook de focus in ons vakgebied verlegd. Gelden van Beter Benutten pushen onderzoek en ontwikkeling aan onderzoeksinstituten en bedrijfsleven in de richting van benuttingsstudies: Follow the money.

Toch blijft één vraag onbeantwoord: lossen al deze technologische ontwikkelingen onze bereikbaarheidsproblemen op? Zelf verwacht ik er erg veel van, maar ik durf mijn hand er niet voor in het vuur te steken. Het is slechts mijn *verwachting*.

Voor dit soort complexe vraagstukken hebben we in het verleden verkeersmodellen ontwikkeld: strategische verkeersmodellen voor de lange termijn. Modellen die ons helpen bij het beantwoorden van complexe mobiliteitsvraagstukken en het formuleren van strategisch verkeer- en vervoerbeleid. Het is wrang te moeten constateren dat door het verleggen van de focus naar de *korte* termijn ten behoeve van benuttingsvraagstukken, het strategische broertje de laatste jaren veel minder aandacht (en geld) heeft gekregen. Ik doel dan op de stedelijke en regionale verkeersmodellen.

Nederland kent misschien wel de hoogste dichtheid van stedelijke verkeersmodellen wereldwijd. Elke stad met een beetje omvang heeft z'n eigen verkeersmodel. Dat is een geweldig resultaat, daar mogen we trots op zijn. De laatste jaren is ook behoorlijk geïnvesteerd in die modellen. Maar die gelden zijn vooral besteed aan verfijningen en detailleringen van die modellen en het updaten naar recentere basisjaren. Veel minder aandacht is besteed aan de *wijze* van modellering. De toegepaste techniek verschilt amper van enkele decennia terug. Echter, en ik chargeer bewust, de tijd ligt achter ons dat 80% van ons verplaatsingsgedrag gemodelleerd kon worden met een handvol distributiefuncties en enkele statistische verbanden!



Jaap Benschop

Goudappel Groep

In de grotere stedelijke regio's merkt men al dat de huidige generatie modellen niet goed meer aansluit bij geobserveerde trends. De waarde van deze modeltechnieken neemt af doordat de samenleving, en daarmee het mobiliteitsgedrag, verandert. Toenemende individualisering van het mobiliteitsgedrag vraagt om een geavanceerdere aanpak. Inspelen op het veranderende complexere keuzegedrag, anticiperen op de komst van nieuwe vervoerwijzen/voertuigtypen en het combineren van vervoerwijzen zijn daarbij de centrale thema's. Bedrijfsleven, kennisinstituten en zeker ook gemeente- en stadsbesturen zullen echt aan de slag moeten gaan om deze lacune in de onderbouwing van besluitvorming te dichten. Pappen en nathouden is onvoldoende.

Ik pleit er daarom voor om niet alleen tijd en geld te besteden aan al het (noodzakelijke) onderzoek naar de effecten en mogelijkheden van nieuwe technologie in benuttingsvraagstukken, maar óók aan de ontwikkeling van onze strategische verkeers- en vervoermodellen. De invloed van technologie op ons gedrag vraagt daarom. Zodat we bij het beantwoorden van complexe vraagstukken als 'Staan we over 25 jaar nog in de file?', niet alleen op onze verwachting hoeven af te gaan, maar het antwoord kunnen onderbouwen op basis van de toepassing van verantwoorde methoden en technieken ●

Jaap Benschop legt per 1 oktober 2017 zijn functie neer als directeur bij de Goudappel Groep en tevens zijn bestuursfunctie bij NM Magazine.

Programma iCentrale: Van 'losse' bediencentrales naar slim integreren en combineren

Provincies en gemeenten in Nederland hebben samen zo'n 150 verschillende centrales in eigendom voor het monitoren en managen van (vaar)wegen, tunnels en openbare ruimten. Deze systemen werken op zich prima, maar hoe meer er komen hoe meer de vraag zich opdringt of al die 'losse' centrales wel zo kostenefficiënt zijn. De partijen achter het publiek-private programma iCentrale menen van niet. Zij werken aan het slim integreren en combineren van taken.

De kosten die gemoeid zijn met de 150 centrales van decentrale overheden bedragen naar schatting 200 miljoen euro per jaar. Dat omvat de kosten van de systemen zelf, maar vooral de kosten van personeel. De centrales zijn soms (beperkt) multifunctioneel – ze zijn dan bijvoorbeeld voor verkeersmanagement én tunnelmanagement – maar vaak ook niet.

Dat moet beter en slimmer kunnen, vinden zes decentrale overheden en dertien private partijen. Zij zijn in 2016 met hulp van het programma Beter Benutten en het ministerie van Infrastructuur & Milieu het programma iCentrale gestart.^{*} Doel is de weg- en stadsbeheertaken efficiënter in te richten door taken te combineren, te integreren en slim weg te zetten. Het gaat hierbij om zes domeinen: operationeel en tactisch verkeersmanagement, tunnelmanagement, het op afstand bedienen en bewaken van bruggen en sluisen, stadstoezicht en -beheer, crowdmanagement en parkeerbeheer.

Keuzes

De efficiencylagen die decentrale overheden binnen deze domeinen zouden kunnen maken, hebben betrekking op de volgende transities:

1. Van een centrale voor één domein naar een centrale voor twee of meer domeinen.
2. Van een centrale die wordt gebruikt door slechts één overheidspartij, naar gezamenlijk gebruik met collega-overheden, binnen of buiten de eigen regio.
3. Van alle werkzaamheden zelf uitvoeren, naar het overdragen van (een deel van) het werk aan de markt.

Voor deze transities zijn diensten nodig die er niet vanzelf komen. Immers, als private partijen niet de juiste diensten aanbieden dan nemen

decentrale overheden ze niet af. En als decentrale overheden dergelijke diensten niet vragen dan bieden private partijen ze niet aan. Een kip-ei-situatie. De partijen binnen het programma iCentrale doorbreken deze impasse door gezamenlijk multidomein diensten – binnen het programma iDiensten genoemd – te ontwikkelen.

Deze iDiensten zijn gericht op het ontzorgen van provincies en gemeenten. Een overheid neemt dan bijvoorbeeld eventmanagement 'as a service' af of sluit een abonnement af voor de bediening van bruggen en sluisen op basis van prestatieafspraken. Door het integreren, combineren of uitzetten van de taken op de verschillende domeinen kunnen volgens experts de kosten met 10 tot 20% worden verlaagd. Uitgaande van de geschatte kosten van de 150 centrales die er nu in het land zijn, zouden de decentrale overheden daarmee 20 tot 40 miljoen euro per jaar besparen.

Ten minste zo belangrijk is dat de multidomein-afstemming van 'natte en droge' netwerken – denk aan zaken als het afstemmen van brugopeningen op het verkeer op de weg – de prestaties van die netwerken met 5 tot 15% kan verbeteren.

Veertig projecten

Samen met de decentrale overheden voeren de marktpartijen meer dan veertig projecten uit in het programma iCentrale. De activiteiten en doelen van deze projecten zijn in vijf thema's verdeeld:

- **Doelen & Prestaties.** De partijen werken *service level agreements* (SLA) uit en definiëren *key performance indicators* (KPI's) om doelen en prestaties van de beoogde iDiensten SMART, realistisch en praktisch werkbaar te definiëren en in te vullen.
- **Personeel & Organisatie.** Onderzocht wordt welke mogelijkheden er zijn om deelprocessen in de zes domeinen slim te combineren en functioneel te ondersteunen ('wegautomatiseren'). De partijen werken aan een *trigger based* bedienfilosofie met beperkte mensinzet. Ook worden er opleidingen voor multidomein bediening opgezet.
- **Data & Informatie.** Betreft het verzamelen en slim combineren van data om op basis van de actuele en voorspelde situatie van alle

^{*} iCentrale valt onder Beter Benutten. Aan het programma nemen de gemeenten Almere, Den Haag en Rotterdam en de provincies Flevoland, Noord-Holland en Utrecht deel. De private partijen zijn Be-Mobile, Dynniq, Sweco, Technolution, Vialis, DAT.mobility, Arcadis, BNVmobility, Cruxin, MAPtm, Siemens, Trafficlink en Trigion. De verschillende partijen werken samen en investeren ook samen in het programma.



De belangen van decentrale overheden

Met welke verschillende ambities zijn de zes decentrale overheden van iCentrale het programma ingegaan?

- domeinen triggers te genereren voor bedienaren. Er wordt ook gewerkt aan het automatisch uitvoeren van deelprocessen van multi-domein bediening.
- **Techniek & Systemen.** De partijen ontwikkelen en bouwen koppelvlakken voor de bestaande systemen in de domeinen. Verder werken ze aan een blauwdruk voor de zogenaamde Business Logic en wordt een gebruikersomgeving ontworpen en gebouwd.
 - **Markt en Omgeving.** Decentrale overheden worden ondersteund om professioneel aan de slag te gaan met iDiensten. De partijen werken ook aan de ontwikkeling van een professionele (inter)nationale markt.

De marktpartijen werken al naar gelang hun expertise en specialisatie aan een of meer thema's. De veertig projecten binnen deze thema's zullen resulteren in ruim twintig verschillende iDiensten.

Stand van zaken

Op het moment van schrijven, half 2017, zijn de eerste basisversies van de iDiensten gereed of op z'n minst 'klaar voor de test'. Op 22 juni 2017 bijvoorbeeld ontvingen de eerste operators hun diploma van de nieuwe opleiding Multidomein bediening. Tijdens MotoGP Assen op 25 juni 2017 is bij wijze van proef eventmanagement 'as a service' uitgevoerd, met nieuwe iDiensten op het vlak van verkeers-, parkeer- en crowdmanagement. En voor september staan tests op de rol met iDiensten voor verkeersmanagement tijdens piekmomenten en incidenten.

De planning is om de iDiensten in 2018 commercieel beschikbaar te hebben, waarbij provincies en gemeenten abonnementen kunnen afsluiten. Decentrale overheden kunnen dan hun operationele en tactische taken rond het bewaken en bedienen van domeinen en objecten beduidend kostenefficiënter invullen – wanneer en hoe dit het beste aansluit bij hun eigen ontwikkelingen. Daarmee worden ook nog eens de prestaties van de netwerken verbeterd.

Alle reden om in de volgende uitgave van NM Magazine uitgebreid terug te komen op het programma iCentrale ●

- **Gemeente Almere:** Heeft drie gescheiden centrales, voor verkeersmanagement, parkeren en stadtoezicht. Door de verschillende werkprocessen is de uitwisseling van taken lastig. Verkeersmanagement wordt in Almere al 'as a service' uitgevoerd. Wil meer taken integraal op de markt zetten.
- **Gemeente Den Haag:** Werkt momenteel met twee gescheiden centrales, wil naar een gecombineerde centrale. De bedoeling is om voor verkeersmanagement veel zelf te blijven doen, ook voor buurgemeenten.
- **Gemeente Rotterdam:** Heeft een Regiekamer Stadsbeheer en Toezicht (cameratoezicht, parkeren) met daaraan toegevoegd verkeersmanagement, een losse centrale voor de stadstunnel en een centrale voor de bediening van bruggen in de stad. Wil integraler werken en problematiek niet onnodig sectoraal oppakken.
- **Provincie Flevoland:** Heeft een eigen centrale voor de bediening van bruggen en sluizen en zoekt naar meer te bedienen objecten. Heeft bewust geen eigen verkeerscentrale, maar koopt diensten in bij andere overheden (Almere, Rijkswaterstaat). De provincie vindt deze versnippering niet ideaal.
- **Provincie Utrecht:** Werkt tot eind 2019 vanuit een regionale verkeersmanagementcentrale, een eigen beheercentrale voor regionale VRI's (integraal ketenbeheer) en een centrale voor tunnelbediening (voor stad Utrecht en Rijkswaterstaat). Wil een aanpak voor gezamenlijke integrale bediening uitwerken met als doel: onafhankelijkheid, innovatie stimuleren en gezamenlijke kostenreductie.
- **Provincie Noord-Holland:** Heeft drie bedienencentrales, voor verkeersmanagement, tunnels en bruggen/sluizen. Stuur vanuit de verkeersmanagementcentrale eigen VRI's aan en VRI's van inliggende gemeenten. Heeft een tunnelcentrale met een private Managing Agent. Realiseert centrale bediening kunstwerken met volledige outsourcing van personeel. De provincie wil echter meer (horizontale) synergie tussen de domeinen en een grotere rol voor marktpartijen.

Op 3 november 2017 organiseert het programma iCentrale samen met het ministerie van Infrastructuur en Milieu een landelijke bijeenkomst om de iDiensten te presenteren. Zie www.maasandmore.com.

De auteurs

André Loos is landelijk programmamanager van iCentrale.
Marcel Westerman is strategisch adviseur van MARCEL.

Smart Mobility Schiphol test nieuwe VRI-toepassing

Groenverlenging vrachtverkeer via 4G



Foto: Fa. J. Dobbe & Zn.

Het concept om vrachtwagens langer groen te geven is op zich niet nieuw. Wél nieuw is de uitvoering om de groenaanvraag vanuit het voertuig te laten verlopen via 4G. Het living lab Smart Mobility Schiphol van de provincie Noord-Holland deed er de eerste proeven mee.

Smart Mobility Schiphol is de naam van het 'living lab' van de provincie Noord-Holland op de provinciale wegen N201, N205, N231 en N232. Doel van de testomgeving is om toepassingen te testen die verkeerslichten, verkeerscentrale en verkeersdeelnemers optimaal laten samenwerken.

Eén toepassing die de provincie vanaf mei 2017 beproeft, is het verlengen van de groentijd voor naderende vrachtwagens. Dit dringt het aantal stops & go's van het vrachtverkeer terug, wat resulteert in minder uitstoot, minder brandstofverbruik en minder vertraging. Het concept als zodanig is zeker niet nieuw. De provincie Noord-Brabant kwam in 2002 al met Tovergroen, dat het vrachtverkeer extra groentijd geeft op basis van speciale lusdetectie. In Helmond is er een opzet waarbij vrachtwagens met de verkeerslichten communiceren via wifi-p (ITS-G5). Maar in de Noord-Hollandse proef verloopt het contact tussen de vrachtwagen en het verkeerslicht middels 4G. Het voordeel is dat de communicatie-infrastructuur standaard is én al is uitgerold. Er zijn wat dat betreft dus geen extra investeringen nodig. De communicatie verloop wel via meer schakels dan bij lusdetectie of een wifi-oplossing.

Deelnemers

Redenen genoeg dus om deze variant te testen. Het Schiphol-gebied leent zich daar prima voor, omdat in het gebied de bloemenveiling Royal Flora Holland (Aalsmeer) ligt. Die genereert in z'n eentje een enorm aantal vrachtwagenritten – de veiling is goed voor een kwart van de ritten in het gebied.

In totaal werken er zeven partijen samen om de toepassing als proof of concept te testen. **Royal Flora Holland** zelf is betrokken. Vervoerder **J. Dobbe & Zn** zet twee trucks in met een on-board unit van **Rietveld**. Voor die boordcomputer leverde **Dynniq** nieuwe hardware en software. Het 4G-netwerk dat wordt gebruikt, is van **KPN**. De standaardsoftware in twee verkeersregelininstallaties van de **provincie Noord-Holland** is zo aangepast dat ze via de cloud van **Vialis** met de vrachtwagens kunnen communiceren.

De test concentreert zich rond de verkeerslichten bij de aansluiting van de N201 op de A4 – zie de kaart. Het betreft twee routes/richtingen: van de A4 naar de veiling en van de veiling naar de A4.



Figuur 1: De testomgeving, inclusief de communicatie die voor de toepassing Groenverlenging vrachtverkeer nodig is.

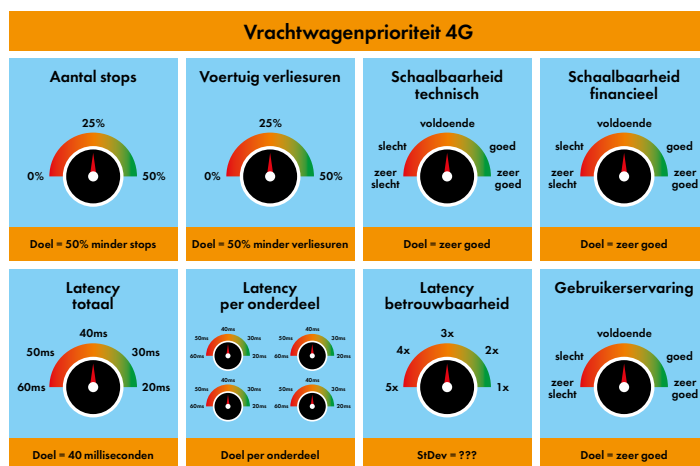
Vanaf zo'n 500 meter voor de kruising meldt de vrachtwagen zich bij het verkeerslicht via het 4G-netwerk en de cloud. Dat gaat via een zogenaamd CAM-bericht*, dat de positie en snelheid van het voertuig bevat. Op basis van deze data berekent de VRI op welk moment de vrachtwagen het verkeerslicht zal passeren. De VRI past indien nodig/mogelijk de groentijd aan en zendt een SPaT/MAP-bericht uit met de signaaltijden en de exacte locatie van de lichten.** De on-board unit geeft dan op zo'n 300 meter van de kruising een snelheidsadvies aan de chauffeur, zodat die kan anticiperen en niet hoeft te stoppen.

De proef van Smart Mobility Schiphol is er vooral op gericht vast te stellen of 1) de keten technisch gezien in orde is en 2) de vrachtwagens bij nadering van een VRI tijdig verlenging van de groentijd krijgen. De communicatie verloopt immers via een forse omweg: van de on-board unit via 4G naar de cloud, vanuit de cloud via 4G naar het VRI-netwerk van de provincie, daarna naar de VRI – en dan die route weer terug. De hamvraag is of de *latency* niet te veel oploopt.

Eerste resultaten

Na de eerste testperiode in mei 2017 is gebleken dat de keten goed functioneert. De chauffeur krijgt tijdig groentijdverlenging. Er is een zeer kleine, acceptabele, vertraging van een aantal milliseconden (*latency*) zichtbaar tussen het verkeerslicht buiten en het getoonde verkeerslicht op het beeldscherm in de vrachtwagen. Deze visuele *latency* zal gedurende het verdere verloop van de proef nader worden onderzocht met *latency*-metingen van het berichtenverkeer in de keten.

De resultaten van één dag uit de eerste testperiode staan weergegeven in het dashboard Smart Mobility Schiphol – zie figuur 2. Het aantal stops van de twee trucks bij de betrokken verkeerslichten is gedaald ten opzichte van de nulmeting, de vertraging zoals uitgedrukt in voertuigverliesuren is hierdoor ook afgenomen, de totale *latency* komt op 40 milliseconden en de gebruikerservaring is 'voldoende'. Dat laatste is aan de hand van interviews met de vrachtwagenchauffeurs bepaald. Dit dashboard zal worden gebruikt om de uiteindelijke resultaten na de tweede testperiode van vier maanden te visualiseren.



Figuur 2: Een overzicht van de belangrijkste prestatie-indicatoren en de behaalde scores tijdens één dag uit de eerste testperiode.

Vervolgonderzoek

Gedurende de eerste serie tests is al veel geleerd. Maar de partijen zijn ook weer op interessante vragen gestuit. Wat zijn de belangrijkste?

- De communicatie is gebaseerd op de ETSI-standaard.*** Deze standaard geeft echter ruimte voor verschillende interpretaties. Hoe gaan deelnemende partijen hiermee om?
- De keten 'On-board unit > 4G > cloud private partij > VRI-netwerk wegbeheerder > verkeerslicht' maakt het vinden van fouten complex. Vooral met het oog op een eventuele uitrol is dan de vraag: hoe dit te beheersen?
- Zowel de on-board units als de VRI's werken met routes om te bepalen op welk moment het voertuig bij de verkeerslichten is. Hoe ervoor te zorgen dat die routes overeenkomen? Ook de instellingen in de on-board unit, de cloud en de VRI's zullen op elkaar moeten zijn afgestemd. Denk dan aan de lengte van de route, het moment waarop de chauffeur geïnformeerd wordt en het moment van stoppen met informeren etc. Wie heeft het overzicht?
- In de testsituatie is er nog sprake van verkeerslichten op twee tegenovergestelde richtingen, oftewel op twee niet-kruisende routes. Hoe wordt omgegaan met gelijktijdige groenaanvragen op conflicterende routes?
- Bij twee naastliggende routes is GPS-bepaling niet nauwkeurig genoeg om te bepalen op welke route de vrachtwagen zich bevindt. Hoe om te gaan met deze onnauwkeurigheid als straks op basis van locatiegegevens uit de CAM-berichten verkeer moet worden geregeld?

De vragen zal de provincie Noord-Holland meenemen in het vervolg van het project. Daarbij zal ook gekeken worden naar de maatregelen en aanpassingen die nodig zijn in het netwerk en de verbindingen om de toepassing op te schalen naar het gehele gebied rond Schiphol. Een mogelijke landelijke uitrol van dit 4G-systeem is daarmee weer een stap dichterbij ●

De auteurs

Frans van Waes is New Business Developer bij Vialis.

Pieter van der Sluijs is Project Manager Smart Mobility bij Dynnig.

Guus Kruijsen en Harm Jan Mostert zijn respectievelijk programmamanager Smart Mobility en senior beleidsadviseur Smart Mobility bij provincie Noord-Holland.

*CAM staat voor Cooperative Awareness Message.

**SPaT is een afkorting van Signal Phase and Time; MAP van Map Data.

***ETSI is het Europees Telecommunicatie en Standaardisatie Instituut. Dit instituut stelt de (Europese) standaarden vast voor de telecommunicatie-industrie.

Verkeersintensiteiten op basis van datafusie

Verkeerstellingen op basis van detectielussen geven het totaal aantal voertuigen weer dat gedurende een bepaalde tijdsperiode passeert, zij het voor een beperkt aantal wegvakken. *Floating car data* zijn trajectmetingen over alle wegvakken, netwerkbreed, zij het van een beperkt aantal voertuigen. Maar wat als je deze complementaire databronnen samenvoegt? Is het dan mogelijk om de verkeersintensiteiten voor het volledige wegennet te bepalen?

Overheden die beleidsdoelstellingen opstellen, wegbeheerders die nadenken over het aanpassen van infrastructuur, openbaarvervoermaatschappijen die de dienstverlening voor hun klanten optimaliseren, commerciële bedrijven die inzicht willen in koopstromen. Het zijn allemaal voorbeelden van instanties die geïnteresseerd zijn in *verkeersintensiteiten*, als input voor goed onderbouwde beslissingen.

Die cijfers worden in de praktijk vaak berekend met behulp van modellen, om een beeld te krijgen van het (hoofd-) wegennetwerk als geheel. Neem de jaarlijkse INWEVA-cijfers, de inschatting *wegvakintensiteit*, over het wegennet van Rijkswaterstaat. Van ruwweg 3.000 wegvakken op het hoofdwegennet zijn lusdata beschikbaar en zijn de intensiteiten dus bekend. Maar de cijfers voor de overige 8.000 wegvakken worden op basis van modelassumpties geschat, waarbij het model gebruikmaakt van contextdata als bevolkingsaantallen en activiteitenpatronen.

Maar zijn modelassumpties de enige route naar een netwerkbreed inzicht in de verkeersintensiteiten? Nog wel, maar dat kan snel veranderen. De fusie van lusdata en *floating car data* (FCD) lijkt namelijk een kansrijk alternatief. Uit detectielussen kunnen we de verkeersintensiteit voor specifieke puntlocaties verkrijgen. FCD bevatten informatie over in principe alle wegvakken, maar op basis van een beperkt aantal voertuigen. Deze databronnen hebben dus elk hun beperkingen, maar ze zijn wel *complementair*. Door ze te combineren ontstaat informatie die rijker is dan de informatie verkregen op basis van de afzonderlijke bronnen. Bovendien opent dit de weg naar een verkeersintensiteitenoverzicht voor zowel het hoofdwegennet als het onderliggende wegennet, dat dan ook nog eens frequenter kan worden aangemaakt.

Methodiek

Hoe combineren we beide bronnen? De insteek is om de intensiteiten op 'lusloze' wegvakken te schatten met behulp van FCD. We moeten daarvoor een beeld hebben van de *dekkingsgraad* van de FCD, om de FCD-sample te kunnen vertalen naar een totaal aantal voertuigen op het wegvak. En daarvoor hebben we weer de lusdata nodig. Van alle wegvakken met detectielussen kunnen we immers gemakkelijk de FCD-dekkingsgraad bepalen. Stel dat de detectielussen 2.000 voertuigen per uur meten en de FCD komt op 100 passerende voertuigen, dan is de FCD-dekkingsgraad ter plaatse 100/2000 oftewel 5%. Die 'harde'

cijfers gebruiken we om de dekkingsgraad op de overige (lusloze) wegvakken te schatten.

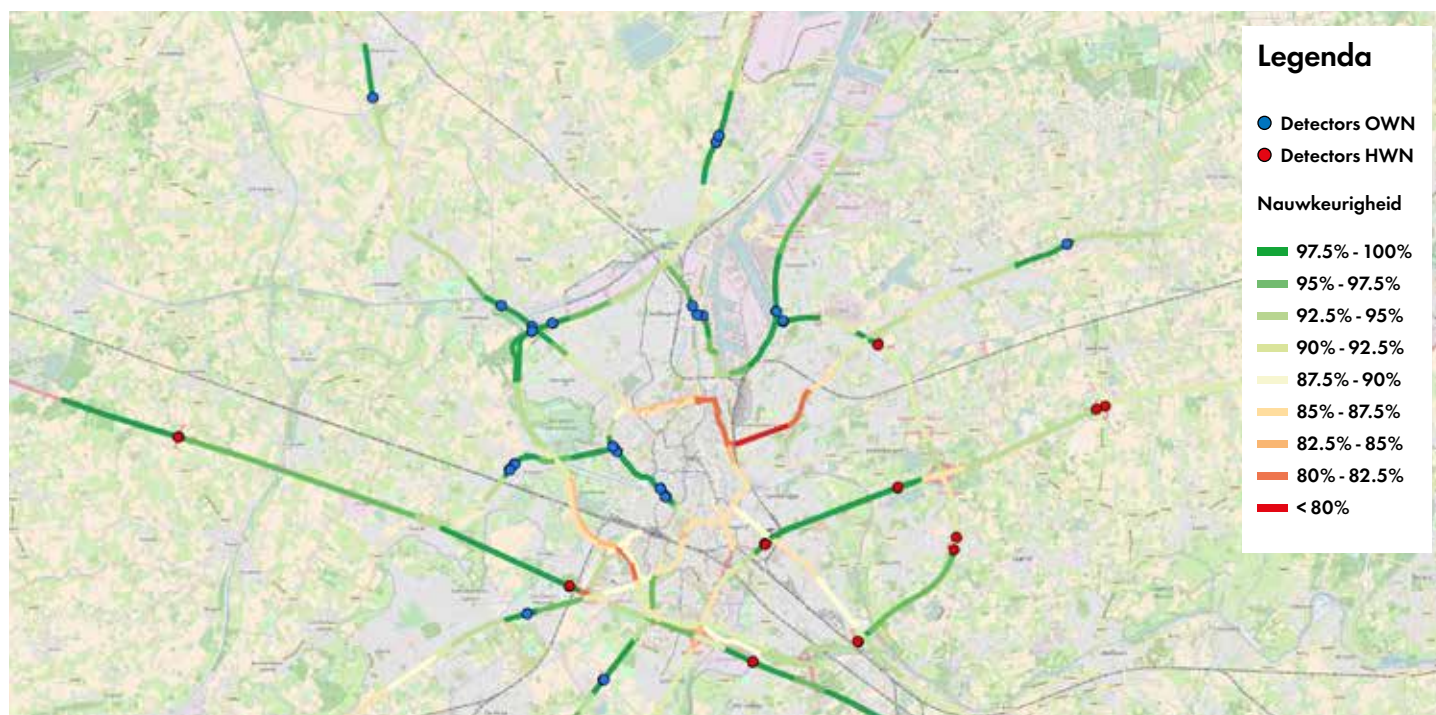
Dat is overigens meer dan simpelweg die (bijvoorbeeld) 5% aanhouden. De graad kan per wegvak verschillen, dus het is nauwkeuriger om het gewogen gemiddelde te nemen van gekende dekkingsgraden op naburige wegvakken. Ook de invloed van naburige wegvakken is bepalend. Deze invloed is groter naarmate we meer voertuigen op zowel het naburige als het beschouwde wegvak observeren. Een derde schattingsfactor van belang is het type wegennet. De dekkingsgraad op het hoofdwegennet is normaliter hoger dan die op het onderliggende wegennet.

Als we eenmaal een zo betrouwbaar mogelijke FCD-dekkingsgraad hebben bepaald voor de wegvakken zonder lussen, zijn we slechts één rekenstap verwijderd van een goed geschatte totale verkeersintensiteit.

Proof of concept

Tot zover de theorie. Werkt het ook zo in de praktijk? We hebben de aanpak begin 2017 uitgebreid getest in een studiegebied rond Gent. In dit gebied liggen 74 wegvakken met detectielussen, op zowel het hoofdwegennet als het onderliggend wegennet – zie de respectievelijk rode en blauwe bolletjes in figuur 1. De verkeersintensiteit én exacte FCD-dekkingsgraad zijn daar dus bekend. Bij wijze van check hebben we op elk bemeten wegvak echter ook de hierboven beschreven methode toegepast. De lusdata van het specifieke wegvak *xy* werd dan even genegeerd; wel gebruikten we de lusdata/FCD-dekkingsgraden van de overige wegvakken om de FCD-dekkingsgraad voor *xy* te schatten en op basis daarvan de intensiteit te bepalen. Vervolgens hebben we deze berekende (FCD-) intensiteit vergeleken met de werkelijke (lus) intensiteit.

De proof of concept wijst uit dat de nauwkeurigheid toeneemt naarmate de invloed van naburige wegvakken met gekende dekkingsgraad groter wordt. Wanneer het gevonden verband tussen invloedsfactor en nauwkeurigheid doorgetrokken wordt naar alle wegvakken, verkrijgen we het beeld zoals in bijgaande kaart. De kleurenschaal loopt van rood (lagere nauwkeurigheid) over geel tot groen (hoge nauwkeurigheid). De nauwkeurigheid van de berekende verkeersintensiteiten hangt dus



Figuur 1: Nauwkeurigheid van de berekende verkeersintensiteiten in het studiegebied in Gent.

af van het aantal beschikbare detectielussen. Hoe groter het aantal wegvakken met gekende dekkingsgraad, hoe beter de resultaten. De nauwkeurigheid is ook gerelateerd aan de variantie op de gemiddelde dekkingsgraad. Hoe kleiner deze variantie, hoe beter de resultaten.

De proof of concept toont ook aan dat de ontwikkelde methodiek om verkeersintensiteiten te bepalen op basis van een combinatie van lusdata met FCD over het algemeen nauwkeurige resultaten oplevert voor het beschouwde studiegebied rond Gent. Duidelijk is dat de methode goed werkt wanneer er in het studiegebied voldoende detectielussen zijn en wanneer de variantie op de gemiddelde dekkingsgraad beperkt is. Wanneer aan die voorwaarden voldaan wordt, biedt deze methodiek op basis van datafusie een interessant alternatief voor het INWEVA-model. Bijkomend voordeel is dat we de methode ook op het onderliggend wegennet kunnen inzetten.

Vervolgonderzoek

De mate waarin de beschikbaarheid van lusdata van invloed is op de nauwkeurigheid van de resultaten dient verder onderzocht te worden. Ook de invloed van de dekkingsgraad en de variantie moeten we grondiger bestuderen. Doel is om de voorwaarden voor het verkrijgen van nauwkeurige resultaten duidelijk te kwantificeren. Bijvoorbeeld: hoeveel lusdetectiepunten zijn minimaal nodig voor een x nauwkeurigheid en waar moeten die lussen idealiter komen? Als die voorwaarden eenmaal helder zijn, kan de methodiek op basis van datafusie echt naar voren geschoven worden als een alternatief voor de bestaande modelaanpak.

Overigens is het ten minste zo interessant om na te gaan in welke mate de nieuwe benadering een verrijking van (aanvulling op) de bestaande modelaanpak kan betekenen. Stelt het gebruik van FCD ons in staat om de nauwkeurigheid van het INWEVA-model te verhogen? Of andersom, kan de introductie van bepaalde modelassumpties de methodiek op basis van datafusie verbeteren? Interessante stof voor meer vervolgonderzoek.

Toepassingen te over

Een goed inzicht in de verkeersintensiteiten is uiterst belangrijk. Overheden en onderzoeksinstituten baseren zich op verkeersintensiteiten en

de daaruit afgeleide indicatoren om het verkeer te monitoren, mobiliteitsproblemen te analyseren, het effect van (beleids)maatregelen te onderzoeken, transportprognoses te maken en om beleidsdoelstellingen te formuleren en evalueren.

Verkeersintensiteiten zijn daarnaast een noodzakelijke input om de emissies en het geluid afkomstig van het verkeer te kunnen modelleren. Ook in traditionele verkeersmodellen wordt gebruik gemaakt van verkeersintensiteiten om de modelresultaten te kalibreren en valideren.

Vandaag beperken deze toepassingen zich doorgaans tot het hoofdwegennet. Hoe mooi zou het zijn als we al die analyses en modelberekeningen netwerkbreed konden doen! Een nieuwe (toepassings)wereld gaat open wanneer verkeersintensiteiten en indicatoren ook op het onderliggend wegennet nauwkeurig kunnen worden bepaald ●

Toepassingen buiten het verkeersdomein

Ook voor de retailsector ('Waar open ik een nieuw filiaal?') en de buitenreclamesector ('Welk bereik heeft mijn billboard?') is een goed inzicht in verkeersintensiteiten cruciaal. Sinds 2016 begroot Be-Mobile in opdracht van JCDecaux jaarlijks het bereik van reclamepanelen op het volledige wegennet in Luxemburg. Hiervoor werden lusdetectordata en floating car data verzameld en gefuseerd.

Op identieke wijze berekent Be-Mobile in België de contacten met reclamepanelen langs de weg, in opdracht van het Centrum voor Informatie over de Media (CIM). Aan de hand van de datafusiemethode kunnen contacten en bereik eenvoudig, netwerkbreed en met een ongeziene accuraatheid worden bepaald.

De auteur

Dr. Isaak Yperman is projectmanager Smart Mobility bij Be-Mobile.

Weggebruiker waardeert vooral in-car informatie over veiligheid

Welke in-car informatiediensten vinden weggebruikers relevant? Denken ze die ook daadwerkelijk te gebruiken? Marco van der Linde en Marnix Smit, studenten Mobiliteit aan Windesheim Zwolle, bevroegen 636 weggebruikers naar hun voorkeuren. De resultaten van hun onderzoek bieden overheden en marktpartijen houvast om de ontwikkel- en implementatiepijlen op de juiste typen diensten te richten.



Van der Linde en Smit selecteerden tien in-car informatiediensten, use cases van de *Smart Mobility Community for Standards and Practices*. Vijf daarvan betreffen de doorstroming (van het type 'snelheidsadvies bij file' en 'route-informatie') en vijf de verkeersveiligheid ('object op de weg', 'stilstaande voertuigen'). Het gaat om diensten die nog geen gemeengoed zijn.

De onderzoekers legden afbeeldingen (screenshots) van de informatiediensten aan 636 weggebruikers voor. Ze vroegen de geënquêteerden hoe alert de geboden informatie hen zou maken – van 'niet alert' tot aan 'alert tot de situatie voorbij is' – en hoe groot ze hun bereidheid inschatten om van de dienst gebruik te maken. Het eerste punt is een interessante indicatie van het verwachte *gedragseffect* van de dienst: hoe alerter, hoe groter de kans dat de weggebruiker iets met de informatie doet. Het gebruik geeft een beeld van de uiteindelijke *invloed* op de verkeersveiligheid en doorstroming. Immers, alleen als voldoende weggebruikers bereid zijn een dienst te kopen, installeren en bij het rijden aan te zetten, zal de 'massa' groot genoeg zijn om een meetbare invloed op de verkeerstoeestand te creëren.

De resultaten van het onderzoek zijn met de hulp van een aantal experts verklaard en genuanceerd.

Resultaten

Als we kijken naar de informatiediensten als geheel (veiligheid en doorstroming), dan zegt een ruime meerderheid van de weggebruikers dat het ontvangen van in-car verkeersinformatie hen alerter maakt op de

verkeerssituatie. De weggebruikers die aangeven alerter te zijn, blijken ook meer bereid om de informatie daadwerkelijk te gebruiken in hun handelen.

Op de vraag wat ze belangrijker vinden, verkeersveiligheid of doorstroming, antwoorden zo'n beetje alle weggebruikers dat verkeersveiligheid belangrijker is. Dat is op zich weinig nieuws. Interessanter is dat dit (sociaal verantwoorde) antwoord terugkomt in de voorkeur voor de verschillende informatiediensten: de vijf informatiediensten die het beste scoren op alertheid, vallen alle binnen de categorie verkeersveiligheid. De informatiediensten die ten doel hebben de doorstroming te verbeteren maken de weggebruiker ook alert, maar in veel mindere mate. Bij veiligheidsgerichte informatiediensten is ook de gebruiksbe-reidheid groter.

Aanbevelingen

Deze resultaten zijn interessant omdat overheden en marktpartijen bij het ontwikkelen en beproeven van nieuwe informatiediensten vooral nog inzetten op diensten die bedoeld zijn om de doorstroming te verbeteren. Dat mag een logische keuze lijken vanuit het standpunt van wegbeheerders: alle middelen om de doorstroming op peil te houden, zijn welkom. Maar het effect van in-car diensten valt of staat met het gepercipieerde nut, de acceptatie en het uiteindelijke gebruik – en in dat opzicht kan het wel eens veel slimmer zijn om de ontwikkel- en pilotpijlen eerst maar eens te richten op verkeersveiligheidstoepassingen. In de slipstream van zulke toepassingen kunnen dan vanzelf meer doorstromingsgerichte diensten worden aangeboden.

Overigens is er ook nog een slag te winnen op het gebied van voorlichting, zo blijkt uit het onderzoek. Na kennismaking met de tien informatiediensten was het aantal deelnemers dat aangaf 'Ik wil informatie ontvangen in de auto' gestegen in vergelijking met een peiling vóór het onderzoek. Voorlichting en uitleg vergroten kennelijk het draagvlak ●

De auteurs

Marco van der Linde en Marnix Smit zijn studenten Mobiliteit aan Windesheim in Zwolle.

Dr. Matthijs Dicke is expert Human Factors bij Goudappel Coffeng.

Drs. Ilse Harms is senior adviseur Human Factors en verkeer bij Connecting Mobility.

De auto als sensor: de praktijkproef Voertuigdata

Niet alleen de meereizende mobiele telefoons en navigatiesystemen leveren interessante verkeerskundige informatie op, maar ook de sensoren en schakelaars van het voertuig zelf. Om ervaring op te doen met deze voertuigdata zijn Rijkswaterstaat, NDW en enkele provincies onlangs een praktijkproef gestart.



Er gebeurt nog maar weinig onopgemerkt in de auto. Of het nu gaat om het al dan niet automatisch inschakelen van de mistlampen of de ruitenwissers, om de rem-, schakel- en stuurhandelingen of om *traction control* – het gaat allemaal via en langs de computersystemen in het voertuig.

Het ontsluiten en verzamelen van deze sensor- en schakeldata zou wegbeheerders een heel interessante inkijkje in de verkeerssituatie ter plaatse kunnen bieden. Ga maar na: het inschakelen van de ruitenwissers duidt op regen, de mistlampen staan voor mist, het aanslaan van *traction control* betekent dat het ter plaatse glad is, abrupte stuurbewegingen dat er rommel op de weg ligt enzovoort. In combinatie met de gebruikelijke *floating car data* als positie en snelheid zijn voertuigdata daarmee een potentiële goudmijn.

De praktijkproef Voertuigdata

Nu is het technisch niet zo ingewikkeld om voertuigdata te ontsluiten – sommige autofabrikanten doen niet anders – maar met de validatie en het (veilige) gebruik ervan is nog weinig ervaring opgedaan. Begin 2017 zijn Rijkswaterstaat en NDW daarom de praktijkproef Voertuigdata gestart, onder de vleugel van het Programma Smart Mobility van Rijkswaterstaat. Er wordt in de proef nauw samengewerkt met de provincies Overijssel, Groningen en Noord-Holland.

Voor deze proef zijn twintig dienstvoertuigen van de betrokken wegbeheerders uitgerust

met 'uitleeskastjes'. Deze lezen de zogenaamde CAN-bus van de voertuigen uit en verzenden de data via 3G/4G naar een centrale server.

In maart 2017 zijn de proeven gestart. In het eerste deel is de scope nog beperkt tot een technische toets van de keten en een onderzoek naar de bruikbaarheid van enkele van de data-elementen. Het gaat dan om basale vragen als: Hoe maak je onderscheid tussen het in- en uitschakelen van een mistlamp? Welk gedrag vertonen de sensoren in auto's? Wanneer sturen ze data uit en waarom? Op basis van de eerste inzichten wordt een grotere pilot met meer auto's gepland voor de tweede helft van 2017.

Privacy is belangrijk

Eén heel belangrijk aspect van het gebruik van voertuigdata is de privacy. Met het oog op de wetgeving mogen de gegevens niet herleidbaar zijn naar individuele weggebruikers. Een belangrijk doel van de praktijkproef Voertuigdata is dan ook om te onderzoeken hoe de ontsluiting van voertuigdata 'privacyveilig' kan worden georganiseerd. Hierbij zijn hoog aangeschreven experts van de Radboud Universiteit, Universiteit van Amsterdam en TNO betrokken.

Belangrijk om te weten: de gebruikte kastjes kunnen alleen gegevens lezen en werken niet in omgekeerde richting. Het is dus technisch onmogelijk dat wegbeheerders (of kwaadwillende hackers) via de kastjes 'opdrachten' aan de auto geven.

De stip op de horizon

Dankzij de praktijkproef Voertuigdata zijn de betrokken wegbeheerders in staat ervaring op te doen en de juiste vervolgstappen te maken. Er liggen namelijk verschillende keuzes voor de verdere uitbreiding van de vloot: meer dienstvoertuigen uitrusten met lezers, het betrekken van private vloten van bedrijven of de data als dienst inkopen van aanbieders.

Het uiteindelijke doel is grootschalige uitrol, inclusief de ontwikkeling van de nodige algoritmes. Voor een landelijk dekkend beeld zouden, gemakshalve uitgaande van dezelfde vereisten als bij FCD, circa 1 miljoen van de in totaal 7 miljoen beschikbare auto's in Nederland mee moeten doen ●

—
Partijen die geïnteresseerd zijn om met hun eigen vloot deel te nemen aan deze proef, kunnen contact opnemen met projectmanager Laurens Schrijnen via laurens.schrijnen@rws.nl.

De auteurs

Edoardo Felici is projectmanager bij NDW.
Laurens Schrijnen is adviseur Smart Mobility bij Rijkswaterstaat.

Nieuwe evaluatiemethodiek voor in-car adviesdiensten: Effectanalyses op mesoniveau

Connected en coöperatieve technologie openen de weg voor een nieuwe generatie slimme, gepersonaliseerde in-car diensten. Die hebben de *potentie* om bijvoorbeeld de doorstroming te verbeteren. Maar hoe onderbouw je die beloftes? In pilotprojecten is het aantal gebruikers al snel te beperkt om tot zichtbare resultaten op de weg te komen. Hoe bepaal je dan het verkeerskundige effect? De auteurs bespreken een interessante, nieuwe evaluatiemethodiek, ontwikkeld voor het project Spookfiles A58.

Het project Spookfiles A58^{*} heeft niet alleen geresulteerd in een compleet en werkend *coöperatief voertuig-wegkantsysteem*, maar ook in een nieuwe in-car adviesdienst: de *spookfiledienst*. Deze heeft als doel de impact van filegolven ('spookfiles') te minimaliseren.

Er zijn uiteindelijk twee versies van de spookfiledienst opgeleverd en getest op de A58 Eindhoven-Tilburg, FlowPatrol en ZOOF.^{**} De kern van beide diensten zijn snelheidsadviezen: bij het naderen van een file worden de gebruikers geacht om geleidelijk langzamer te rijden en bij de kop van de file juist sneller.

Verkeerskundig effect?

Om te bepalen of de diensten daadwerkelijk bijdragen aan het terugdringen van filegolven, hebben we ze uitgebreid getest. De apps zijn gepromoot onder potentiële gebruikers en uiteindelijk ruim 5.500 keer gedownload. Dat is een mooi begin, maar de uitdaging is natuurlijk om het gebruik en de opvolging voldoende hoog te houden. Op basis van literatuuronderzoek hadden we vooraf geschat dat minimaal 2% van de weggebruikers op het testtraject (per richting) een snelheidsadvies in de spits zou moeten opvolgen, om tot een meetbaar effect te komen. Dat percentage is echter niet gehaald.

Om te beginnen lag de penetratiegraad als zodanig ruim onder de 1% – alleen aan het begin van de proeven was het even 2,5%.^{***} Dat betreft nog slechts de aanwezigheid van spookfiledienst-gebruikers. Die moeten ook de juiste adviezen op het juiste moment krijgen en die vervolgens opvolgen. Uit een analyse van de logdata blijkt dat in iets meer dan de helft van de ritten, zo'n 55%, een snelheidsadvies is gegeven. Ongeveer 40% van die adviezen werd uiteindelijk opgevolgd.^{****}

Daarmee bleef de ondergrens van '2% een advies opvolgen' flink uit zicht. Dat bleek wel tijdens de evaluatie van de verkeerseffecten op de weg, het *macroniveau*. We hebben gekeken naar de frequentie en duur van filegolven, naar de reisduur en naar het aantal voertuigverliesuren, maar op géén van deze indicatoren konden we enig verkeerskundig effect vaststellen.

Nieuwe evaluatieaanpak

Wil dat zeggen dat de spookfilediensten geen nut of potentie hebben? Nee, dat niet. De apps leiden immers tot een gedragsverandering (een effect op *microniveau*): 40% van de adviezen werd opgevolgd. Wat de uitkomsten wel laten zien, is hoe lastig het is om met relatief kleinschalige proeven een meetbaar verkeerskundig effect te realiseren. En dat is jammer, want zonder harde cijfers valt er verkeerskundig gezien weinig te leren. Je kunt bijvoorbeeld geen lessen trekken over welke benadering of variant in de verkeerskundige praktijk het beste uitpakt.

In het kader van Spookfiles A58 hebben we daarom een nieuwe, alternatieve evaluatieaanpak uitgewerkt: de meso-analyse. Het doel is om het niveau van slechts gedragsaanpassingen (micro) te ontstijgen, maar om tegelijkertijd weg te blijven van het al te hoopvolle 'zichtbare effecten op het totale verkeersbeeld' (macro). We richten de pijlen daarom op het *middengedeelte*: de verkeersstroom rondom de file, op de momenten dat er meerdere gebruikers tegelijk rijden. Als input voor deze aanpak dienen minuutsnelheden van meetraaien (meetlocaties, liggen ongeveer 500 meter uit elkaar) en data over aantallen deelnemers en ritten met adviezen. Deze gegevens, verzameld van februari tot en met oktober 2016, analyseren we vanuit een ruimtelijk en een temporeel perspectief.

* Spookfiles A58 is een pilotproject van het ministerie van Infrastructuur en Milieu, Rijkswaterstaat en provincie Noord-Brabant, waaraan een kleine dertig marktpartijen en kennisinstellingen hebben deelgenomen. Zie voor meer informatie www.spookfiles.nl.

** In 2015 is ook een derde dienst beproefd, SmartCAR. Bij een tussentijdse doorselectie medio 2015 is deze dienst afgevallен.

*** De lage penetratie is mede te wijten aan het feit dat er één dienst op slechts een beperkt deel van het netwerk werd aangeboden. De dienst was bovendien een 'second screen'-oplossing (niet geïntegreerd in navigatie).

**** Dat 60% de adviezen niet opvolgde, had onder meer te maken met het feit dat alleen het kleine aantal deelnemers een spookfileadvies kreeg. Het is lastig om als enige langzamer of harder te gaan rijden, gaven veel deelnemers in een enquête achteraf aan.

In het onderstaande nemen we kort de methodiek voor beide perspectieven door. We beperken ons daarbij tot de vertragsadviezen.

Ruimtelijk perspectief

Enkele honderden meters voordat de deelnemer de staart van de file bereikt, geeft de spookfiledienst het advies om rustiger te rijden. Wat voor effect dat zou kunnen hebben, staat schematisch weergegeven in figuur 1. De figuur toont fictieve snelheden op acht opeenvolgende raaien. De rijrichting is van links naar rechts. De bovenste rij geeft de snelheden weer als er geen filedienst zou zijn. De onderste rij is de situatie mét filedienst.

We kijken in de beschikbare minuutsnelheden steeds naar acht opeenvolgende raaien. Als er op de eerste vijf raaien geen file staat en op de laatste drie raaien wel, dan gaat dit snelheidspatroon mee naar ons onderzoek van het vertragsadvies. Hierbij zijn de volgende criteria gehanteerd:

- Op raai 1: minuutsnelheid ≥ 100 km/u
- Op raai 2-5: minuutsnelheid 50-100 km/u
- Op raai 6-8: minuutsnelheid < 50 km/u

De verzamelde snelheidspatronen zijn ingedeeld in twee categorieën: 'weinig gebruikersritten' en 'veel gebruikersritten' in het betreffende uur. De categorie 'weinig' laat zien hoe het snelheidspatroon er bij benadering uitziet als er geen spookfiledienst is; 'veel' als die dienst er wel is. In de praktijk staat 'veel' voor zo'n 10 of meer gebruikersritten met advies per uur. Uiteindelijk is van de gehele verzameling per categorie per raai de gemiddelde minuutsnelheid berekend.

Resultaten ruimtelijke analyse

Figuur 2 toont het effect van het vertragsadvies op de gemiddelde minuutsnelheden. Op de A58 Tilburg-Eindhoven is er zowel tijdens de ochtend- als de avondspits een duidelijk effect: op de drie raaien vóór de filestart wordt bij 'veel gebruikersritten' 1 à 2 km/u (avondspits) en zelfs 3 à 7 km/u (ochtendspits) langzamer gereden dan bij 'weinig gebruikers'. Op de A58 Eindhoven-Tilburg zien we het verwachte effect alleen in de avondspits.

Omdat de resultaten niet heel robuust zijn – kleine wijzigingen in de categorie-indeling van 'weinig' en 'veel' zorgen voor veranderingen in de resultaten – tonen we in figuur 3 alle resultaten samen. Deze cijfers zijn gebaseerd op alle 1927 minuutsnelheden voor de categorie 'weinig gebruikersritten' en 2478 minuutsnelheden voor de categorie 'veel'. Zowel in de tabel als in de grafiek is goed zichtbaar dat de snelheid bij de laatste drie raaien vóór de staart van de file afneemt.

Temporeel perspectief

Bij de tweede methode hebben we ons op de afzonderlijke meetraaien gericht en zijn we *in de tijd* gaan kijken: wat gebeurt er per minuut met de gemiddelde snelheid ter hoogte van een meetraai? Bij het naderen van een file beginnen we bij een situatie waarin men gewoon kan doorrijden, tot en met een situatie waarin er file staat. Als we op een vaste locatie meten, dan zal de gereden snelheid op een gegeven moment dalen als de staart van de file de meetlocatie nadert.

De aanpak van de temporele analyse is in grote lijnen dezelfde als die van de ruimtelijke analyse, dus we beperken ons hier tot één voorbeeld: de ochtendspits in de richting Tilburg. In figuur 4 zien we op de x-as het aantal minuten voorafgaand aan het moment dat er file is op de betreffende locatie. De file staat op $t=0$; de minuutsnelheid is daar minder dan 50 km/u. Negen minuten voordat er file staat ($t=-9$), is er sprake van een vrije doorstroming met een minuutsnelheid van meer dan 100 km/u. Daartussenin zal de snelheid op zeker moment dalen. Door toedoen van de vertragsadviezen zou die aanpassing wat eerder of wat steviger moeten plaatsvinden.

	rijrichting >								
Zonder filedienst	100	100	100	90	80	30	30	30	
Met filedienst	100	100	98	88	78	30	30	30	
			L	L	L				

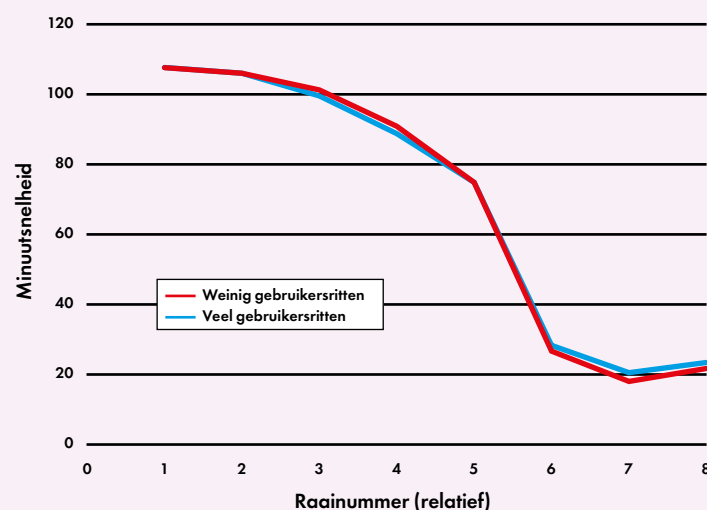
Figuur 1: De (fictieve) snelheid op acht opeenvolgende meetraaien, uitgaande van een effect van een vertragsadvies bij het naderen van de staart van een file.

A58 Tilburg - Eindhoven / Avondspits						rijrichting >		
Weinig gebruikersritten	106,0	103,3	97,1	86,3	73,6	26,0	17,2	20,6
Veel gebruikersritten	106,7	103,4	95,8	84,7	71,8	25,8	17,2	20,5
A58 Tilburg - Eindhoven / Ochtendspits						L	L	L
Weinig gebruikersritten	108,3	106,3	100,8	90,7	75,5	25,4	16,2	21,3
Veel gebruikersritten	107,0	101,4	93,7	84,1	72,9	29,3	23,0	25,1
A58 Eindhoven - Tilburg / Avondspits						L	L	L
Weinig gebruikersritten	109,5	109,4	105,4	94,7	75,0	29,4	22,1	26,2
Veel gebruikersritten	108,9	109,1	104,2	92,4	74,9	29,1	21,9	25,2
A58 Eindhoven - Tilburg / Ochtendspits						L	L	L
Weinig gebruikersritten	109,1	108,7	105,6	95,1	75,6	24,9	18,9	21,3
Veel gebruikersritten	110,6	110,5	107,5	97,6	79,4	30,3	23,1	26,6
						H	H	H

Figuur 2: Effecten van een vertragsadvies per richting en per spits.

Totaal	rijrichting >								
Weinig gebruikersritten	108,0	106,6	101,6	91,1	74,8	26,6	18,5	22,4	
Veel gebruikersritten	108,1	105,9	100,0	89,3	74,4	28,4	20,9	24,0	
			L	L	L				

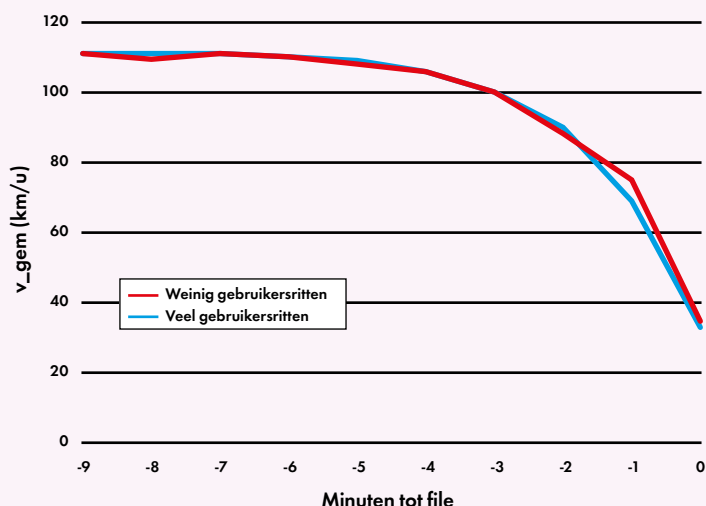
Snelheidspatroon bij het naderen van de file



Figuur 3: Resultaten bij 'vertragsadvies gecombineerd' (totaal in tabel en grafiek).

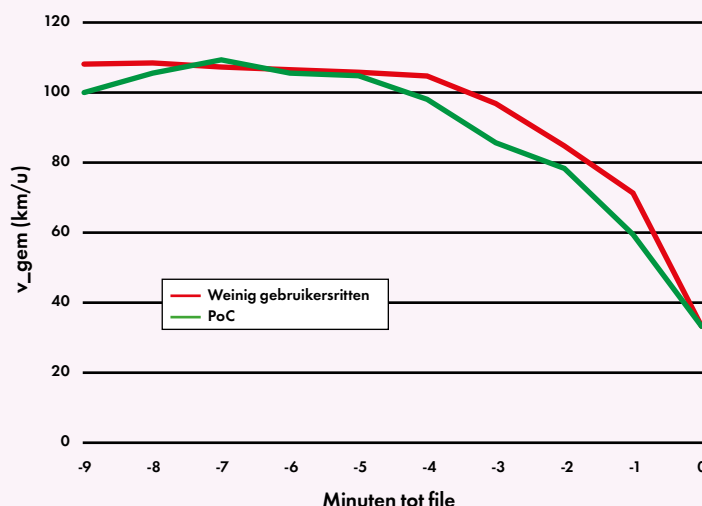
Te zien is dat de patronen van de twee categorieën 'weinig gebruikers' en 'veel gebruikers' grotendeels gelijklopen. Echter rond een minuut voor de file ligt de gemiddelde snelheid in de situatie met veel gebruikers lager dan in de situatie met weinig gebruikersritten. Dit is conform het beoogde effect van de diensten.

A58 Eindhoven - Tilburg ochtendspits



Figuur 4: Resultaten bij 'vertragsadvies gecombineerd' (ochtendspits A58 Eindhoven- Tilburg). Het perspectief is hier temporeel.

A58 Tilburg - Eindhoven ochtendspits



Figuur 5: Een analyse (temporeel) van het effect van vertragsadviezen tijdens de Proof of Concept-dag in november 2015.

Extra toets: Proof of Concept-dag

Alhoewel we bovenstaande effecten steeds in meer of mindere mate vonden in de data, waren we nog niet helemaal overtuigd. Was dit nu werkelijk een effect van de adviezen of zaten we, hoe onwaarschijnlijk ook, naar iets anders te kijken? Als extra check hebben we daarom gebruikgemaakt van de data van de Proof of Concept (PoC)-dag op 24 november 2015. Er zijn toen tijdens de ochtendspits ruim negentig voertuigen met de spookfiledienst de weg op gegaan: met tussenpozen van twee minuten vertrokken steeds twee auto's, van Tilburg naar Eindhoven en daarna weer terug. De penetratiegraad tijdens de spits kwam zo ruim boven 2%.

Van de files op de PoC-dag hebben we met de temporele methode het snelheidsverloop in de aanloop naar de files bepaald. Het resultaat voor de ochtendspits op het traject Tilburg-Eindhoven is te zien in figuur 5. Duidelijk is dat de hogere penetratiegraad zich heeft uitbetaald: de snelheid van de verkeersstroom naar de file toe tijdens de PoC-dag lag beduidend lager dan gemiddeld op de andere spitsen tijdens het project. Op de terugweg, het traject Eindhoven-Tilburg, gebeurde hetzelfde, zij het in iets mindere mate.

De analyse van de PoC-dag bevestigt daarmee het in de vorige paragrafen geconstateerde beeld. Gezien de beperkte hoeveelheid files, de wat onnatuurlijke omstandigheden (alle deelnemers zijn geïnstrueerd over de werking van de app) en de op dat moment nog nauwelijks doorontwikkelde apps moeten deze resultaten niet zozeer als reëel effect worden gezien, maar als illustratie van het potentieel van de diensten: met een goede app en een hogere penetratiegraad zal het daadwerkelijk mogelijk zijn om verkeersstromen waarneembaar te beïnvloeden.

Tegelijkertijd tonen de resultaten de (methodologische) meerwaarde van het organiseren van een PoC-dag, of beter geformuleerd: van een kortdurende/eenmalige proef met een extra grote hoeveelheid deelnemers. In aanvulling op de langdurige proeven die meer ruimte bieden voor het technisch verbeteren van de diensten, geven korte, intensieve tests een goed beeld van het potentieel.

Discussie en aanbevelingen

De uitkomsten van de meso-analyse bevestigen het nut van spookfilediensten, maar ze laten ook zien dat de nieuwe analyseaanpak meer-

waarde biedt: behaalde effecten kunnen hard worden gemaakt. Dat is nuttig voor een eindevaluatie, zoals bij het project Spookfiles A58. De aanpak zouden we echter ook voor *tussentijdse* analyses kunnen inzetten: werkt een nieuwe vormgeving of alternatieve wijze van het presenteren van de adviezen? Pakt extra contextinformatie goed uit? Enzo voort.

Hoewel de meso-aanpak specifiek voor de analyse van spookfilediensten opgezet, lijkt het gebruik ervan in ook andere projecten met in-car (snelheids)adviesdiensten zinvol. Spookfiles A58 zal immers niet het laatste pilotproject op de openbare weg zijn dat worstelt met te lage penetratiegraden (en daardoor: geen/nauwelijks effecten op macroniveau). Vragen die bij een bredere inzet van de meso-analyse beantwoord moeten worden, zijn onder meer: Aan welke minimumvereisten moeten we voldoen om een betrouwbaar beeld te krijgen? Zijn de ruimtelijke en de temporele aanpak even geschikt, of zijn er omstandigheden dat het ene perspectief te prefereren is? Wat is voor de meso-analyse een ideale opzet van een PoC-dag? Zijn er ook andere typen adviezen die met behulp van de meso-analyse onderzocht kunnen worden? Is het mogelijk om floating car data nadrukkelijker te gebruiken, als aanvulling op de meetraaidata?

Elk project zal analysemaatwerk vereisen, maar de goede ervaringen in het project Spookfiles A58 vragen om een nadere uitwerking – en inzet – van de meso-aanpak ●

—
Zie voor een verdere verantwoording van de statistische methode en analyse het rapport 'Evaluatie Spookfiles A58 – Eindrapportage verkeerskundige evaluatie' van 1 juli 2017.

De auteurs

Jan-Willem van der Pas en Carl Stolz (DTV Consultants).

Bert van Engelenburg en Marcel Schoemakers (Bureau Onderweg).

Michaël van Egeraat (Provincie Noord-Brabant).

VERKEERSKUNDIG ADVISEUR GEZOCHT

4cast is een specialistisch adviesbureau actief op het gebied van de modellering van verkeer en vervoer. Onze kerntaken zijn het ontwikkelen en toepassen van verkeersmodellen en het analyseren en duiden van de uitkomsten. Dat doen we voor hoofdzakelijk nationale en regionale overheden, (openbaar-) vervoerorganisaties en advies- en ingenieursbureaus.

Wie zoeken we?

Wij zijn op zoek naar een junior/medior verkeerskundig adviseur, bij voorkeur met programmeeraffiniteit, om ons team te versterken.

Wat houdt je werk in?

Binnen ons werkveld worden state-of-the-art modelsystemen ingezet voor het opstellen van verkeersprognoses en bij variantenstudies binnen mobiliteit- en infrastructuurvraagstukken. Als verkeerskundig adviseur werk je mee aan het ontwikkelen, beheren en/of toepassen van deze modelsystemen. Je stelt de invoer op, draait de modellen en analyseert en beoordeelt de uitkomsten. Hierbij werk je met specialistische verkeerskundige softwarepakketten zoals CUBE, OmniTRANS en VISSIM. Ook van GIS-pakketten (zoals ArcGIS en QGIS) zal je veelvuldig gebruik maken. Je bevindingen koppel je terug aan de klant en verwerk je in een presentatie en/of rapportage.

Wat vragen we van jou?

- Een relevante opleiding op HBO- of academisch niveau (Verkeerskunde, Civiele Techniek of vergelijkbaar).
- Een scherpe analytische blik die je helder kan doorvertalen naar advisering richting onze opdrachtgevers.
- De vaardigheid om zowel zelfstandig als in teamverband te werken.
- Kennis van verkeerskundige softwarepakketten (CUBE, OmniTRANS, VISSIM) en GIS-pakketten (ArcGIS, QGIS) is een pre.
- Programmeervaardigheden zijn eveneens een pre.

Wat bieden we jou?

- Een prettige en informele werkomgeving met voldoende mogelijkheden om je werk op eigen wijze te organiseren.
- De mogelijkheid om binnen ons vakgebied te werken aan verschillende typen opdrachten voor een afwisselende groep van opdrachtgevers.
- Een marktconform salaris met goede (secundaire) arbeidsvoorwaarden.

Jouw reactie

Ben jij degene die we zoeken? Stuur dan je motivatiebrief en CV aan Peter Mijjer (phm@4cast.nl).
Wil je meer informatie? Neem dan contact op met Peter of Mark van Raaij (071 - 513 91 22).





Het Macroscopisch Fundamenteel Diagram geconstrueerd met floating car data

Het schatten van drukke in de stad

Google Maps biedt live verkeersinformatie over zo'n beetje elke uithoek in Nederland. Voor weggebruikers zijn de groene, oranje en rode lijntjes op de kaart vooral handig om te bepalen hoe laat en via welke route de reis moet worden ingezet. Maar onderzoekers van TU Delft zien meer gebruiksmogelijkheden: zij gebruiken de floating car data om het *macroscopisch fundamenteel diagram* van steden te schatten. En dat opent interessante mogelijkheden.

Nederland urbaniseert. Dit vergroot de drukte in de stad en daarmee ook de druk op het stedelijke verkeerssysteem. Het fileprobleem is dan ook niet meer voorbehouden aan de snelweg – het dringt steeds verder de stad in.

Om het stedelijke verkeer nog enigszins in goede banen te leiden, is inzicht in de verkeersstandessentieel. In directe, praktische zin helpen actuele data wegbeheerders om de juiste verkeersmaatregelen te nemen. Maar verkeersmetingen zijn ook vanuit een meer theoretisch oogpunt interessant: we kunnen er kennis mee opdoen over het stedelijke verkeersproces. Met die kennis kunnen we het verkeerssysteem weer beter ontwerpen.

Nu is het stedelijke wegennet met z'n 125.000 kilometer aan wegen te groot om volledig te bemeten met traditionele wegwakantsystemen. Om een beeld te krijgen van veel meer dan alleen enkele hoofdwegen of kruispunten zijn we dan ook vanzelf aangewezen op *floating car data* (FCD).

FCD worden eigenlijk pas sinds kort serieus genomen als databron voor verkeerskundige toepassingen. Veel gebruiksmogelijkheden van deze data zijn dan ook nog onontgonnen.* In recent onderzoek aan de TU Delft hebben we een heel specifiek gebruik onder de loep genomen: zijn FCD geschikt om de netwerkeigenschappen van de stad te onderzoeken? Doel was om te bepalen hoe het *macroscopisch fundamenteel diagram* (MFD) voor een stad eruitziet.

STUDIE MFD OP BASIS VAN FCD

Kenmerken data

Voor onze studie hebben we gebruikgemaakt van de FCD van Google. In 2007 introduceerde de datareus live verkeersinformatie op de Google Maps-kaarten van de Verenigde Staten. In 2011 werd ook de Benelux ontsloten: met kleuren laat de dienst zien hoe goed het verkeer doorstroomt, voor de huidige situatie, een moment in het verleden of een typische situatie, zoals 'maandag om 8.00 uur'. Aan de basis van deze informatie staan data van mobiele telefoons van automobilisten die daarvoor toestemming hebben gegeven. Het gaat om gegevens van Google Maps en andere apps van Android-telefoons en om gps-, wifi- en gsm-data. Overigens wordt er alleen gewerkt met data van gebruikers die daar expliciet toestemming voor hebben gegeven.

Nu is een kenmerk van FCD dat je als afnemer normaliter geen toegang krijgt tot de oorspronkelijke data. Uit privacyoverwegingen stellen de aanbieders hun data namelijk alleen *geaggregeerd* beschikbaar. Voor wegen of tijdstippen waarop er zo weinig verkeer rijdt dat er niet veel te aggregeren valt, worden extra privacymaatregelen getroffen. Zo maakt Google gebruik van een zogeheten *differential privacy filter*, die vooral de observatie van wegen en tijdstippen met weinig 'datapunten' beïnvloedt.

Voor verkeersmanagementdoeleinden zijn deze maatregelen gelukkig geen probleem. Wegen waar 'niemand is', zijn immers minder relevant – het gaat om de locaties en momenten dat het druk is.

In het kader van het Google Better Cities-programma biedt het bedrijf twee typen data aan: (1) het aantal mensen dat van een bepaalde herkomst-bestemmingsrelatie gebruikmaakt en (2) de snel-

* Zie ook de special 'De mogelijkheden van floating car data' in NM Magazine 2017 #1, pagina's 8-23 en 34-36. Eerdere uitgaven van NM Magazine zijn gratis te downloaden van www.nm-magazine.nl/download.



heid en het relatief aantal mensen dat van een bepaald wegdeel gebruikmaakt. Voor dit onderzoek hebben we het tweede type data gebruikt.

De data is geaggregeerd in periodes van 5 minuten en ruimtelijk in stukken van gemiddeld zo'n 100 meter. Voor die periodes en afstanden wordt de snelheid gerapporteerd, alsook de *relatieve* drukte. Een probleem is namelijk dat floating car data altijd maar een deel van de verkeersdeelnemers betreft en dus geen (directe) informatie geven over het totale aantal mensen dat op de weg rijdt. Google presenteert de data daarom als 'relatief aantal mensen' gedurende periodes van 5 minuten. Zo kan de data bijvoorbeeld aangeven dat op de Vijzelstraat in Amsterdam op 2 december tussen 14.00 en 14.05 uur 54% is van de maximumstroom die het afgelopen jaar gemeten is. Die beschrijving wordt nauwkeuriger naarmate er meer gebruikers zijn. Gezien de omvang van de gebruikersdatabase, zit dat wel goed. Ter illustratie: de database voor zes maanden van Nederland bevat 2,5 terabyte aan data, goed voor miljarden records van drukte op de weg.

Macroscopisch fundamenteel diagram

Dan nu het gebruik van FCD om netwerkeigenschappen te analyseren. Bij het bestuderen van netwerken is het macroscopisch fundamenteel diagram erg belangrijk. Het MFD noemen we ook wel netwerk fundamenteel diagram en het principe erachter is dat verkeer ook op een grotere schaal bepaalde wetmatigheden kent.**

Op de schaal van voertuigen lijkt het logisch dat er een relatie is tussen de snelheid en de volgfstand. Op schaal van wegen kennen we het *fundamenteel diagram*, dat de relatie tussen het aantal auto's op een weg en de gemiddelde snelheid (en daarmee de doorstroming) aangeeft. In wetenschappelijke papers is er de laatste jaren gesuggereerd dat een soortgelijke relatie ook voor een hele stad bestaat: hoe drukker het in de stad is, hoe lager de snelheid. Eerder is gesuggereerd dat door de wet van de grote getallen deze wetmatigheid sterker zou moeten zijn dan de wetmatigheid op het niveau van individuele voertuigen of op het niveau van wegvakken.

Deze macroscopische relatie was wel getest in simulaties en met behulp van data van taxi's, maar nog niet met gemeten data van 'gewone weggebruikers'. Dat was ook lastig, omdat we tot voor kort alleen data van vaste meetpunten tot onze beschikking hadden. Die

gegevens betreffen een klein aantal wegen en dan vaak ook nog van locaties dicht bij verkeerslichten. Dat laatste geeft een sterke vertekening: bij verkeerslichten staan auto's vaak stil, ze remmen af of ze rijden weg. Dat is bepaald niet representatief voor het netwerk. FCD hebben die nadelen niet en ze bieden dan ook een uitgelezen kans om de simulatie- en taxi-tests rond MFD over te doen. Daarbij is het uiteraard wel van belang om FCD te hebben die op voldoende voertuigen gebaseerd is.

We hebben ons geconcentreerd op Amsterdam en Google-data gebruikt om het Amsterdamse fundamenteel diagram te bepalen. In figuur 1 tonen we de het MFD, met op de x-as de drukte (geschaald aantal voertuigen) en op de y-as de snelheid. Er is inderdaad een relatie tussen het aantal mensen op de weg en de snelheid, zoals theoretisch voorspeld. Nu zien we echter ook dat deze relatie heel sterk is: er is niet veel ruis. Zie ook figuur 2.

Een gevolg is dat er ook een relatie is tussen het aantal mensen op de weg en de doorstroming of prestatie. Verrassend was om te zien dat hoewel de gemiddelde snelheid daalt met meer mensen in het netwerk, de snelheid niet zover daalt dat de doorstroming reduceert. Blijkbaar werkt het verkeersmanagementsysteem in Amsterdam zodanig goed dat de verkeerslichten ervoor zorgen dat mensen weliswaar langer moeten wachten, maar dat fileterugslag naar andere wegen grotendeels wordt voorkomen.

Een andere conclusie die we op basis van het MFD kunnen trekken, is dat regelingen gebaseerd op het principe van beperkt verkeer toelaten niet noodzakelijkerwijs de netwerkprestaties verbeteren.

DRIE MISVATTINGEN OVER MFD WEERLEGD

We hebben de gelegenheid (de beschikbaarheid van de data) meteen gebruikt om drie verschillende kritiekpunten op het concept van het MFD te onderzoeken. Hieronder kort onze conclusies.

Het MFD werkt wél voor een hele stad. Vaak wordt gezegd – en dat klinkt intuïtief juist – dat verkeer sterk richtinggebonden is. In de ochtendspits 'stad in', en in de avondspits 'stad uit'. Het MFD zou daarom niet verkeer voor beide richtingen kunnen beschrijven. Onze resultaten wijzen echter op het tegendeel: de verkeerstoeestand voor de hele stad is ongeveer gelijk. Dat is afgeleid uit de correlaties tussen het verkeer in de verschillende windrichtingen gekeken, en naar correlaties voor verkeer stad-in en stad-uit. Dat zou

** Zie het artikel 'Een nieuwe kijk op verkeersafwikkeling in netwerken' in NM Magazine 2013 #2, pagina 34-36.

te verklaren zijn uit het feit dat mensen in de spits niet allemaal één kant op reizen, of door het feit dat verschillende richtingen elkaar beïnvloeden. Dat laatste kan bijvoorbeeld doordat een verkeerslicht een langere groentijd moet geven aan de drukke richting, maar daarmee ook het verkeer in de rustige richting vertraagt.

Het MFD werkt goed voor de hele stad en een kleinere opdeling is niet nodig.

Soms wordt gesuggereerd dat het MFD alleen voor een homogeen gebied zou werken. Inhomogeniteit – dat wil zeggen: als het aan de ene kant van het gebied druk is en aan de andere kant minder druk – leidt inderdaad tot een verlaging (mid-deling) van de snelheid als geheel. Echter, er is een relatie tussen de inhomogeniteit en de drukte in het gebied. Daarom hoeft inhomogeniteit niet apart gemeten te worden, want die is af te leiden van de drukte. Dat een groter gebied voor minder homogeniteit kan zorgen, is misschien waar (zie ook het volgende punt), maar dat beïnvloedt het bestaan van een relatie tussen drukte en snelheid niet. Wel beïnvloedt de grootte van het gebied de vorm van de relatie, die per gebied anders kan zijn.

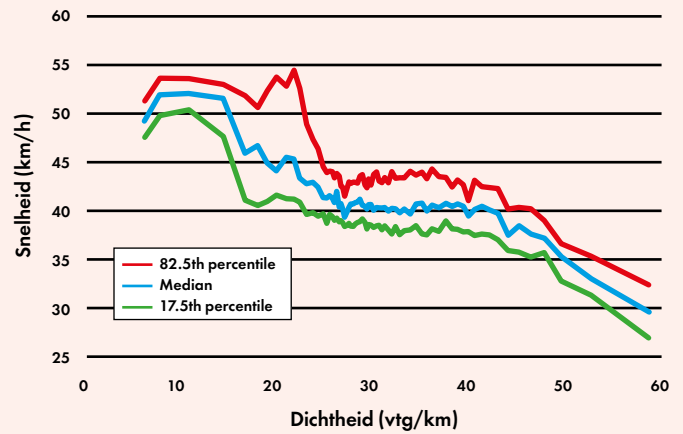
Ook voor een gebied groter dan een stad/rit bestaat een scherp gedefinieerd MFD – zelfs voor Nederland als geheel.

Bij het beschrijven van een verkeerssysteem, lijkt het logisch te stoppen bij het natuurlijke einde van de samenhang van het systeem. Een typische rit door het stedelijke netwerk in de spits beslaat meestal meer dan een stad, soms twee, en in uitzonderlijke gevallen drie steden. De natuurlijke randen van een netwerk zouden dus bij één, hooguit twee of drie gemeenten moeten liggen. Maar beperkt dat ook de reikwijdte van het MFD? Als test hebben we gekeken hoe het MFD voor alle stedelijke wegen van Nederland bij elkaar eruitziet – zie figuur 3. Verrassenderwijs is er een goede relatie tussen de gemiddelde drukte in Nederland en de gemiddelde snelheid in Nederland. Dat komt niet doordat de automobilisten in Groningen fysiek in de weg rijden van de mensen in Maastricht, maar omdat er voor de verschillende steden afzonderlijk MFD's gelden, en de drukte/snelheden op dezelfde tijden stijgen en dalen. Daarmee wordt ook meteen duidelijk dat een gebied waarvoor een MFD geldt, niet als een 'controle-eenheid' of 'invloedsgebied' moet worden gezien: een aangepaste verkeerslichtregeling in Maastricht heeft in Groningen weinig effect.

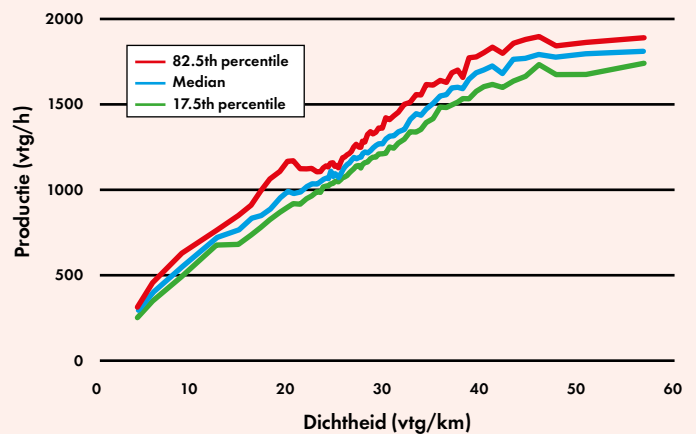
Conclusies

In onze studie hebben we laten zien hoe we met nieuwe vormen van data zicht kunnen krijgen op verkeersstromen in de stad. De dataset van in dit geval Google heeft kunnen helpen een macroscopisch fundamenteel diagram voor een stad te maken, waarbij we data van alle delen van het wegennetwerk gebruiken. Er is een sterke relatie tussen het aantal auto's op de weg en de snelheid. Verrassenderwijs neemt de drukte niet toe tot meer dan een kritisch punt, en daalt de doorstroming niet bij toenemende drukte. Dat betekent dat de (bekeken) steden goed ingericht zijn voor een hoge verkeersvraag.

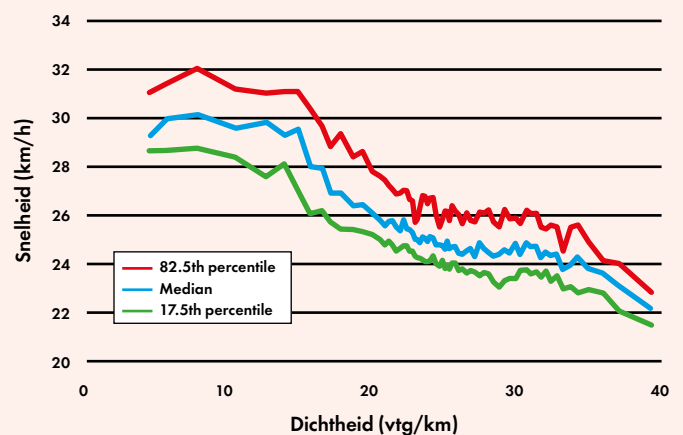
Het feit dat we een sterke relatie vinden, betekent ook dat die gebruikt kan worden. Zonder in detail alle wegen te bemeten, kunnen we het effect van meer of minder voertuigen in een gebied voorspellen. Netwerkbrede regelingen kunnen van deze relatie gebruikmaken om zo snel veel verschillende scenario's door te rekenen op een hoog aggregatieniveau. In zo'n beschrijving kunnen zones gebruikt worden die verschillende richtingen verkeer combineren, en inhomogeen zijn. Wel moeten we uitkijken met een natuurlijke limiet voor de grootte van het systeem: het MFD blijft gelden, maar de invloedszone van een verkeersmaatregel is in ruimte beperkt. Wat die grootte is, kunnen we nog niet uit de MFD's halen ●



Figuur 1: Het macroscopisch fundamenteel diagram van Amsterdam, samengesteld met behulp van Google-data. De dichtheid is afgezet tegen de snelheid.



Figuur 2: Hetzelfde MFD, maar nu is de dichtheid afgezet tegen de productie.



Figuur 3: Het MFD van heel Nederland.

De auteurs

Dr. Victor Knoop is universitair docent Verkeersdynamica op de TU Delft. Paul van Erp is promovendus aan de TU Delft op het gebied van het schatten van de verkeerscondities. Prof. dr. ir. Serge Hoogendoorn is hoogleraar Smart Urban Mobility op de TU Delft.

Smart mobility

Smart mobility is de verzamelnaam voor alles wat de reiziger en het verkeer- en vervoersysteem in staat moet stellen om slimmer en efficiënter te zijn. Door belangrijke trends als connected vehicles, Internet of Things, big data, Mobility as a Service (MaaS) en zelfrijdende voertuigen gaat smart mobility naast techniek vooral ook over menselijke, maatschappelijke, beleidsmatige, bestuurlijke, organisatorische en institutionele aspecten.

Deze afwisselende cursus met discussies, ontwerp opdrachten en rollenspellen biedt de deelnemers een overzicht van de belangrijkste ontwikkelingen op het gebied van smart mobility en van de invloed ervan op mobiliteitsmanagement en verkeersmanagement.

Datum: 3 oktober 2017
Locatie: Amersfoort
Kosten: 560,- euro
Meer info: www.paotm.nl

Wegwijs in de verkeerskunde

De cursus is een kennismaking met het vakgebied van verkeer en vervoer én met de verkeerskundigen die hierin werkzaam zijn. Deelnemers krijgen een goed beeld van de uitdagingen die spelen en van de complexiteit van verschillende vraagstukken. Ook leren zij de begrippen en basisbeginselen van relevante thema's als verkeersveiligheid, ontwerp en verkeersmanagement.

Datum: 3 en 10 oktober 2017
Locatie: Utrecht
Kosten: 1.265,- euro
Meer info: www.dtvconsultants.nl

Financiering en DBFM(O)-contracten

De cursus 'Financiering en DBFM(O)-contracten' gaat in op contractvormen waarbij meer – veel meer – wordt overgelaten aan de markt. Meer overlaten aan de markt vraagt om een andere rol van de opdrachtgever tijdens het aanbestedingsproces. Zo zal de oriëntatie op prijs veelal plaatsmaken voor een oriëntatie op prijs-kwaliteitverhouding en krijgt risicoallocatie een centrale rol tijdens het aanbestedingsproces. In de cursus wordt uitgebreid aandacht besteed aan de ervaringen die zijn opgedaan met

DBFM(O)-contracten. Niet alleen wordt het fenomeen 'financiering door de markt' behandeld, ook wordt aandacht geschonken aan de relatie tussen Programma van Eisen, gunningscriteria en betalingsmechanisme, de filosofie achter het contract en de opzet van het aanbestedingsproces.

Datum: 12 oktober 2017
Locatie: Delft
Kosten: 595,- euro
Meer info: www.paotm.nl

Basiscursus CCOL



De Toolkit CCOL is een programma voor het ontwerpen en testen van verkeerslichtenregelingen in de programmeertaal C. De Toolkit is opgebouwd uit een aantal basis- en systeemfuncties waarmee een regelprogramma kan worden gemaakt. Doordat de gebruiker zijn eigen regelfilosofie kan toepassen, is het pakket voor elke wegbeheerder geschikt. Het regelprogramma kan in de ontwikkelomgeving uitvoerig worden getest, waarbij ook gebruik kan worden gemaakt van externe simulatieprogramma's. In de driedaagse Basiscursus CCOL leren de deelnemers zelfstandig verkeerslichtenregelingen programmeren met de Toolkit CCOL. Ook zijn ze in staat sneller fouten in een regeling op te sporen.

Datum: 31 oktober, 7 en 14 november 2017
Locatie: Breda
Kosten: 1.810,- euro
Meer info: www.dtvconsultants.nl

Verkeersveiligheid: nieuwe ontwikkelingen

Een interactieve cursus van prof. dr. Marjan Hagenzieker (TU Delft, SWOV) en dr. Divera Twisk (SWOV) over de nieuwste ontwikkelingen op het gebied van verkeersveiligheid. Denk aan hot topics als: fietsveiligheid en het toenemend gebruik van e-bikes en speed pedelecs, ouderen in het verkeer, gevolgen van afleiding door gebruik van apparatuur (door automobilisten maar ook door fietsers en voetgangers), opkomst van stille elektrische auto's, automatisch rijden enzovoort.

Datum: 8 november 2017
Locatie: Amersfoort
Kosten: 550,- euro
Meer info: www.paotm.nl

VRI in RAW

Tijdens de tweedaagse cursus 'VRI in RAW' maakt u kennis met de basisbeginselen van de RAW-systematiek en leert u een verkeersregeltechnisch RAW-bestek op te stellen, te beoordelen en te gebruiken. De cursus is bedoeld voor iedereen die betrokken is bij de voorbereiding, uitvoering en/of begeleiding van verkeersregeltechnische RAW-bestekken, zoals bestekschrijvers, calculators, projectleiders, uitvoerders en directievoerders. De cursus is ontwikkeld in samenwerking met CROW.

Datum: 23 en 30 november 2017
Locatie: Utrecht
Kosten: 1.265,- euro
Meer info: www.dtvconsultants.nl

Veranderingen doorvoeren bij weerstand

Ook in de wereld van verkeer en vervoer krijgen we de nodige transitie voor onze kiezen en moet het allemaal net even anders. Maar wat als er weerstand tegen de betreffende verandering is? Hoe de boodschap zo te brengen dat de betrokkenen de verandering begrijpen en er in mee willen gaan? Deelnemers aan deze ééndaagse training leren omgaan met weerstand door te variëren in invloedstijlen.

Datum: 11 januari 2018
Locatie: Maarssen
Kosten: 545,- euro
Meer info: www.paotm.nl

ALTERNATIEVE DATABRONNEN VOOR VERKEERSMANAGEMENT



De auteurs Eline Jonkers, Ronald van Katwijk en Isabel Wilmink van TrafficQuest onderzochten in hoeverre alternatieve databronnen gebruikt kunnen worden voor verkeersmanagement. Hun bevindingen bundelden ze in het state-of-the-art achtergronddocument 'Alternatieve databronnen voor verkeersmanagement'.

Volgens de auteurs zijn diverse functies van verkeersmanagement interessant om (deels) op basis van alternatieve databronnen uit te voeren. Het document noemt 1) filetaartbeveiliging, 2) alternatieve routes en reistijden, 3) verkeer homogeniseren en 4) verkeer bufferen, doseren en beter laten stromen.

Voor sommige toepassingen, namelijk die waarvoor alleen reistijden en/of snelheden nodig zijn, zijn de traditionele inductielussen in de toekomst misschien helemaal niet meer nodig – *floating car data* bijvoorbeeld zouden dan kunnen volstaan. De inzet van alternatieve databronnen voor operationeel verkeersmanagement is echter niet triviaal en er is nog veel onderzoek nodig in de komende jaren, vooral praktijkonderzoek.

Ontwikkelingen

Voor de toekomst onderscheiden de auteurs in elk geval twee ontwikkelingen. Er is een transitie naar meer monitoring met voertuiggebonden systemen, en er is – nu er steeds meer data beschikbaar komen – een verschuiving van de aandacht van puur inwinning naar verwerking. Bij dit laatste spelen aspecten als standaardisatie (met het oog op een eenduidige interpretatie van data), databewerking en -fusie, en presentatie (zoals: welke indicatoren zijn nuttig en begrijpelijk?).

Meer info: Alternatieve databronnen voor verkeersmanagement, TrafficQuest, april 2017. Zie www.traffic-quest.nl.

VERKENNING ALTERNATIEVE INWINTECNIKEN VOOR VERPLAATINGSGEGEVENS

Het Onderzoek Verplaatsingen in Nederland, het OViN, wordt al jaar en dag uitgevoerd met behulp van enquêtes: enkele tienduizenden respondenten registreren jaarlijks één dag hun verplaatsingen. Maar zijn er wellicht andere inwintechneken die in verplaatsingsgegevens kunnen voorzien? De onderzoekers Maarten

de Lange en Olga Huibregtse van het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM) zetten de mogelijkheden op een rij.

De OViN-gegevens worden gebruikt in onder meer verkeers- en vervoersmodellen. Voor overheden is het OViN belangrijk om ontwikkelingen in de mobiliteit te monitoren en verklaren. De gebruikte inwintechneken met enquêtes is echter vrij omslachtig. Zijn er met de huidige stand van techniek wellicht betere – eenvoudigere, kostenefficiëntere en/of nauwkeurigere – methoden om die informatie te verzamelen?

Smartphone – maar nog even niet

Op termijn zeker. Volgens de onderzoekers is het gebruik van smartphonetechnologie een kansrijk alternatief om data voor grootschalig verplaatsingsonderzoek zoals het OViN in te winnen. Het levert naar verwachting een hogere datakwaliteit van verplaatsingsgegevens op in vergelijking met de huidige inwintechneken van enquêtes. Andere onderzochte inwintechneken – smartcards, data- en belverkeer, social media en gps-loggers – zijn om diverse redenen minder geschikt. Ze kunnen niet in de vereiste informatiebehoefte voorzien, of zijn naar verwachting erg kostbaar.

Maar De Lange en Huibregtse constateren ook dat het gebruik van smartphones in het OViN vooralsnog een brug te ver is. Dat komt bijvoorbeeld doordat niet onder alle omstandigheden en voor alle situaties data kunnen worden ingewonnen. Maar vooral praktische zaken vormen (nog) een belemmering. Zo moet er een alternatief geboden worden aan respondenten die niet met een smartphone kunnen of willen responderen. Ook is er voor ieder type smartphone een eigen app nodig. Hierdoor kunnen uitvoeringskosten hoog uitvallen in vergelijking met de enquêteaanpak.

Meer info: Verkenning alternatieve inwintechneken voor verplaatsingsgegevens, KiM, augustus 2017. Zie www.kimnet.nl.

VEILIG NAAR HET VERKEER VAN DE TOEKOMST

De steeds verdergaande automatisering van onze voertuigen biedt kansen om het verkeer veiliger, schoner en efficiënter te maken. Er ontstaan echter ook nieuwe risico's, met name tijdens de transitie, die ook nieuw onderzoek vereisen. In het SWOV-rapport 'Veilig naar het verkeer van de toekomst' presenteren Nicole van Nes en Kirsten Duivenvoorden alvast een onderzoeksagenda.

Van Nes en Duivenvoorden beschrijven eerst welke ontwikkelingen we kunnen verwachten bij de automatisering van het verkeerssysteem en wat die betekenen voor de verkeersveiligheid: wat zijn de kansen en de risico's? Ze besluiten het rapport met een lijst onderwerpen die nader onderzoek vereisen. Deze 'agenda' kent drie hoofdstukken:

1. **Interactie van de bestuurder met de nieuwe technologie in het voertuig.** Er is meer onderzoek nodig naar de (verandering in) taakbelasting, naar het schakelen tussen automatisch en handmatig rijden, naar situatiebewustzijn en gevaarherkenning tijdens (de overgang naar) het automatisch rijden, en naar de interactie van oudere automobilisten met de nieuwe technologie.
2. **Interactie van (deels) geautomatiseerde voertuigen met ander verkeer.** Dit betreft de interactie met andere verkeersdeelnemers en nadrukkelijk ook de interactie met kwetsbare verkeersdeelnemers.

3. **Slimme infrastructuur en veiligheidseffecten op het verkeerssysteem.** Dit omvat onderzoek naar het veiligheidseffect op netwerkniveau bij gemengd verkeer met verschillende niveaus van automatisering, intelligente infrastructuur en voertuigcommunicatie, en 'leesbare' wegen ('roads that cars can read').

SWOV heeft aangegeven op deze onderzoeksthema's bij te willen dragen aan de verbetering van de verkeersveiligheid tijdens de transitie naar hogere niveaus van automatisering.

Andere nieuwe risico's die niet binnen de specifieke expertise van SWOV vallen, maar ook van belang zijn voor de veiligheid in de transitieperiode zijn: systeemfouten, cybersecurity, bescherming van data en privacy, ethische vraagstukken, wetgeving en juridische aansprakelijkheid.

Meer info: *Veilig naar het verkeer van de toekomst – Nieuwe mogelijkheden, risico's en onderzoeksagenda voor de verkeersveiligheid bij automatisering van het verkeerssysteem*, SWOV, 2017. Zie www.swov.nl.

STABIELE BEELDEN VERDIEPT: TRENDS IN BELEVING EN BEELDVORMING VAN MOBILITEIT



De beelden die we hebben over auto, fiets en openbaar vervoer zijn niet alleen gebaseerd op objectieve kennis en ervaringen, maar ook op subjectieve indrukken, verwachtingen en emoties. Het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM) deed hier in 2005 voor het eerst onderzoek naar. In 2016 hebben zij dezelfde vraagstukken nogmaals onder de loep genomen, resulterend in het rapport 'Stabiele beelden'. Onlangs publiceerde het KiM ook een verdieping van deze uitgave: 'Stabiele beelden verdiept'.

Aan het 2016-onderzoek deden een kleine 3.000 deelnemers mee, alle ouder dan 18 jaar. De vragenlijst kon online worden ingevuld. Om een goed beeld te krijgen van de waardering voor het ov, zijn extra respondenten geworven.

Resultaten

Ten opzichte van 2005 is er weinig veranderd in de waardering van vervoerwijzen: Nederlanders waarderen de auto onveranderd als beste en ov als slechtste vervoerwijze. Wel is de waardering van het ov in 2016 iets verbeterd ten opzichte van 2005.

De auto en de fiets scoren zowel in 2005 als 2016 op alle kwaliteitsaspecten beter dan het ov. De auto scoort met name op onafhankelijk-

heid en flexibiliteit, gemak, comfort, snelheid, veiligheid en plezier. De fiets wordt hoog gewaardeerd op kosten (fietsen is goedkoop), het 'altijd op tijd komen', het 'op jezelf zijn' en de rust die het fietsen biedt. Fietsen wordt ook weinig geassocieerd met ergernissen en vertragingen. Het ov blijft op alle kwaliteitsaspecten achter bij auto en fiets, vooral als het gaat om snelheid, kosten, het gebrek aan onafhankelijkheid, flexibiliteit, het 'altijd op tijd komen', het 'op jezelf zijn' en op 'plezier'.

De emoties die de vervoerswijzen oproepen volgen deze lijn: auto en fiets worden vaak geassocieerd met 'vreugde' (vooral de fiets), terwijl het ov vooral 'afkeer' oproept.

Opmerkelijk genoeg hangt de mate van waardering samen met het gebruik. Zo zijn ov-gebruikers beduidend positiever over deze vervoerwijze dan reizigers die zelden of nooit met het ov reizen.

Aanknopingspunten

De bevindingen kunnen aanknopingspunten bieden om subjectieve beeldvorming over verkeer en vervoer te veranderen, en om daarmee openingen te vinden voor duurzame gedragsverandering. Beleidsmaatregelen kunnen erop zijn gericht om informatie over de objectieve werkelijkheid te bieden, om mensen te verleiden door ze te laten proeven van alternatieven en om aan te sluiten bij levensgebeurtenissen van een individu. Hoe effectief dergelijke maatregelen in de praktijk zijn en hoeveel mensen daarmee kunnen worden bereikt, is echter onzeker – en dus voer voor nader onderzoek.

Meer info: *Stabiele beelden verdiept: trends in beleving en beeldvorming van mobiliteit*, KiM, april 2017. Zie www.kimnet.nl.

DELFTSE ONDERZOEKER VERBETERT MODELLERING EFFECTEN KILOMETERHEFFING

De komende tijd zal er nog veel (politiek) gediscussieerd worden over de vraag of kilometerheffing nu wel of niet wenselijk is. Om die discussie feitelijk te houden, is het van belang een goed beeld te hebben van de effecten van beprijzen. Tot nu toe worden strategische planningsmodellen gebruikt om de effecten van het beleid in te schatten. Het probleem is echter dat deze modellen met wiskundige vergelijkingen slechts een versimpelde weergave van de werkelijkheid bieden. Beter is het om de onderliggende mechanismen die belangrijk zijn voor beprijzing, zo realistisch mogelijk mee te nemen.

NWO-onderzoeker Erik-Sander Smits ontwierp daarom een alternatief. Het lukte hem om speltheorie, analyse van discrete keuzes, verkeersstroomtheorie en vervoerseconomie te combineren in één model. Een groot voordeel hiervan is dat het nu mogelijk is om de voorkeuren van verschillende partijen die bij beprijzing betrokken zijn, mee te nemen. Dit maakt het mogelijk om eventuele conflicten te identificeren en oplossingen voor deze conflicten te berekenen. In een case voor de Randstad toonde Smits dat ook aan.

Smits promoveerde op 16 mei 2017 op dit onderwerp aan de TU Delft.

Meer info: *Strategic Network Modelling for Mobility Pricing*, Erik-Sander Smits, TU Delft (PhD-thesis), mei 2017.

Be-Mobile berekent bezettingsgraad OV met wifi- en bluetooth-metingen



Foto: De Lijn

Be-Mobile heeft eind 2016 gedurende twee weken wifi- en bluetooth-metingen uitgevoerd op voertuigen van de Vlaamse openbaarvervoermaatschappij De Lijn. Doel van de pilotstudie was om te onderzoeken in hoeverre deze detectietechnieken bruikbaar zijn om de bezettingsgraad van bussen en trams te berekenen.

Inzicht in de bezettingsgraad van voertuigen is voor een organisatie als De Lijn belangrijk om de dienstregelingen te optimaliseren en om reizigers te informeren. De cijfers zijn daarnaast interessante input voor meer stra-

tegische beslissingen, zoals het wijzigen van trajecten of het inzetten van extra voertuigen. De Lijn baseert de bezettingsgraad nu nog op ticketregistraties en ramingen van het aantal trips door abonneementhouders. Be-Mobile heeft onderzocht of dat ook nauwkeuriger kan, met behulp van wifi- en bluetooth-metingen.

Uniek ID

Smartphones met een actieve wifi-functie zenden geregeld een signaal uit om wifi-netwerken in de buurt te zoeken: gemiddeld elke minuut als het toestel in de slaapstand staat en zo'n 10 tot 15 keer per minuut als de

smartphone actief is. Ook apparaten met een bluetooth-functie werken met een 'zoeksignaal'. De frequentie van die signalen is zelfs nog hoger. Doordat de meeste toestellen een uniek ID met de signalen meezenden, kunnen de smartphones van reizigers op een bus of tram eenvoudig worden getrackt. Om te onderzoeken of op basis van deze data de reizigersaantallen kunnen worden afgeleid, heeft Be-Mobile één bus en één tram van een wifi/bluetooth-scanner voorzien.

Uiteraard heeft niet elke reiziger zijn wifi- of bluetooth aanstaan – er wordt dus slechts een sample van alle reizigers geregistreerd. Daarom heeft Be-Mobile in de pilotstudie ook referentietellingen uitgevoerd om de werkelijke bezettingsgraad van de voertuigen te kennen. Deze benchmarkgegevens werden gegenereerd met behulp van een automatisch telstelsysteem dat op basis van camerabeelden het aantal instappende en uitstappende reizigers bijhoudt. Zo kon worden vastgesteld dat gemiddeld 30% van de reizigers een device op zak heeft dat wifi-signalen uitzendt en zo'n 3% een toestel met een actieve bluetooth-verbinding.

Op basis van de referentiemetingen is uiteindelijk een extrapolatie-algoritme ontwikkeld dat puur op basis van wifi- en bluetooth-metingen de bezettingsgraad van een voertuig bepaalt. De betrouwbaarheid van die cijfers is 80% – ruim voldoende om bijvoorbeeld dienstregelingen te optimaliseren of als input voor beleid.

Meer info:

isaak.yperman@be-mobile.com

Technolution breidt uit naar Nordics-regio

Technolution versterkt haar activiteiten in Scandinavië met twee kantoren in Kopenhagen en Stockholm. Voor de technologie-integrator uit Gouda is deze uitbreiding een logische stap: het bedrijf is in de Nordics-regio betrokken bij enkele grootschalige projecten op het terrein van Smart Cities en Intelligent Traffic Solutions.

Een succesvolle tender voor de stad Kopenhagen in 2015 opende voor Technolution de deuren naar het noorden. Het bedrijf is inmiddels een belangrijke partner in het ambitieuze CPH 2025 Climate Plan van Kopenhagen, waarmee de Deense hoofdstad in 2025 CO₂-neutraal wil worden. Technolution draagt hieraan bij met intelligente transport- en infrastructuuro oplossingen.

De activiteiten van Technolution in Denemarken leidden al snel tot spin-offs in Zweden en Noorwegen. Met de twee vestigingen hoopt het bedrijf zijn Scandinavische activiteiten te consolideren en uit te bouwen.

Meer info:

klaas.lok@technolution.com

kees.den.hollander@technolution.com

Eerste iVRI's in Nederland succesvol aangesloten op MobiMaestro

In mei 2017 zijn de eerste *intelligente verkeersregelininstallaties aangesloten op MobiMaestro, het verkeersmanagementplatform van Technolution. Het gaat om de iVRI van Deventer – de eerste operationele iVRI in Nederland – en om iVRI's in provincie Noord-Holland.*

Een iVRI is in feite een VRI-plus: hij doet hetzelfde als een gewone VRI, namelijk verkeerslichten van een kruispunt op basis van regels en scenario's aansturen, maar heeft daarbovenop wat interessante extra's. Zo kan een iVRI via wifi-p of via de cloud communiceren

met verkeersdeelnemers, bijvoorbeeld om de tijd tot rood of groen door te geven. De iVRI levert hiermee de basisdata voor het genereren van snelheidsadviezen aan weggebruikers voor een betere doorstroming. Dankzij de cloudverbinding kunnen iVRI-data zelfs fietsers en voetgangers ondersteunen.

Eerste platform

MobiMaestro is het eerste platform dat geschikt is voor de aansturing en configuratie van deze iVRI's: de gebruiker kan via de gebruikersinterface bij alle verkeersgegevens en configuratieopties van de iVRI. Hiervoor zijn de standaardprotocollen voor dataverkeer

(VLOG3) en communicatie (IVERA4) uitgebreid en aangepast.

In 2017 en 2018 zullen op ruim 1200 kruispunten in Nederland de gewone VRI's worden vervangen door intelligente VRI's. Een belangrijk deel van deze installaties zal onder MobiMaestro worden geplaatst.

Meer info:

henk.den.breejen@technolution.nl
erik.van.dijk@technolution.nl

Voetgangersapp helpt ouderen veilig over te steken

De gemeente Tilburg is dinsdag 9 mei 2017 een proef gestart met de voetgangersapp CrossWalk. Deze app, die is ontwikkeld in samenwerking met technologiepartner Dynniq, geeft ouderen en mensen die slecht ter been zijn langer groen – en helpt ze zo om veilig over te steken. Het is de eerste proef met een voetgangersapp in Nederland.

De CrossWalk-app, die in mei 2017 is geïnstalleerd op de smartphone van een aantal testpersonen uit de doelgroep, communiceert automatisch met het verkeerslicht zodra de gebruiker het kruispunt nadert. Afhankelijk van zijn of haar mobiliteitsbeperking vraagt de app 'groentijd-op-maat' aan. Deze aanvraag wordt verwerkt door een speciale module in de verkeersregeling, ontwikkeld door Goudappel Coffeng en Vlek Verkeerslichten.

Veiligheid, comfort en leefbaarheid

Het voordeel van de individuele aanpak is dat de groentijd alleen wordt verlengd als dat nodig is. Het andere verkeer wordt dus niet onnodig gehinderd.

De app biedt daarnaast een uitkomst tegen de geluidsoverlast van ratelklikkers. Met CrossWalk kan het verkeerslicht namelijk ook blinde en slechtziende personen detecteren, en alleen dan het geluid inschakelen. Bovendien kan de rateltikker in de late avond en 's nachts geactiveerd worden als de gebruiker het kruispunt nadert. Zo bevordert de app de veiligheid en het comfort van de voetganger en wordt tegelijkertijd de leefbaarheid in de buurt vergroot.

Doelgroepgericht verkeersmanagement

Dit systeem past binnen de Mobiliteitsaanpak 2040 van de gemeente Tilburg, waarin veel aandacht is voor innovatie enerzijds en voor voet-

Foto: Edward Olive



gangers en fietsers anderzijds. Om ook deze laatste doelgroep te bedienen, ontwikkelt Dynniq momenteel de app CrossCycle. Hiermee worden fietsers eerder gesignaleerd wanneer ze een kruising naderen en krijgen ze sneller groen licht. Via de app kan het verkeerslicht ook rekening houden met de verschillende snelheden van individuele fietsers bij het bepalen van de duur en het moment van het groene licht.

Meer info:

mark.clijnsen@tilburg.nl
martin.devries@dynniq.com
rdwit@goudappel.nl

Smart mobility-oplossing waarschuwt weggebruikers voor sluiting Maastunnel

De Maastunnel in Rotterdam wordt de komende twee jaar compleet gerenoveerd om weer aan de modernste eisen te kunnen voldoen. Sinds 3 juli 2017 is de tunnel dicht voor verkeer van noord naar zuid. Het samenwerkingsverband BEREIK! en gemeente Rotterdam doen er alles aan om weggebruikers hiervoor te waarschuwen. Nieuw in hun communicatieaanpak is de inzet van *smart mobility*. Dankzij deze aanpak worden weggebruikers 'op maat' geïnformeerd.

BEREIK! en Rotterdam maken gebruik van de populaire Flitsmeister-app: alle Flitsmeister-gebruikers die in de week voor de afsluiting door Rotterdam reden, kregen na hun rit een melding over de sluiting van de Maastunnel. Het berichtje bevatte ook een link naar de site www.maastunnel.nl, met meer informatie over de renovatie, de verkeersshinder en slimme reisalternatieven.

Gedurende de renovatie zal de Maastunnel op een aantal momenten in beide richtingen worden afgesloten. BEREIK! en Rotterdam willen ook dan 'pushberichten' inzetten. Weggebruikers zullen bovendien tijdens het rijden een gesproken bericht horen dat hen wijst op de afgesloten



tunnel. De gemeente Rotterdam creëert zo extra attentiewaarde voor de boodschap. Voor BEREIK! is deze aanpak een interessante case om een beeld krijgen van hoe smart mobility optimaal benut kan worden als extra medium in een campagne.

Meer info: l.berghout@mrdh.nl

Proof of Concept Utrecht-Zuid is in tweede fase

In 2016 hebben gemeente Utrecht en adviesbureau Arane op twee locaties op het Utrechtse wegennet een systeem voor gecoördineerd netwerkbreed verkeersmanagement operationeel gemaakt en beproefd. Deze *Proof of Concept Utrecht-Zuid* is inmiddels in z'n tweede fase: op basis van een tussentijdse evaluatie is de regelaanpak op onderdelen verbeterd en uitgebreid.

In het project wordt gewerkt met bestaande verkeersregelininstallaties, toeritdoseerinstallaties en verkeersmanagementsystemen. Daarbovenop is het systeem voor gecoördineerd netwerkbreed verkeersmanagement (GNV) geplaatst. De twee testlocaties zijn de parallelbaan A12 in Utrecht-Zuid en de 't Goylaan.

Fase 2

In de eerste fase van de Proof of Concept is onderzocht of het GNV-systeem als geheel en de afzonderlijke componenten goed functio-

neren. Op basis van de ervaringen zijn drie deelprojecten voor fase 2 vastgesteld. Het gaat om het doorvoeren van enkele verbeterpunten in het GNV-systeem en om een test met nieuwe detectietechnieken.

Het eerste deelproject betreft de testlocatie A12. Het GNV-systeem probeert hier knelpunten op de parallelbaan 'weg te regelen' door de verkeerslichten op het stedelijk wegennet en de toeritdoseerinstallaties slim aan te sturen. In fase 2 gebeurt dat met aangescherpte doseermechanismen. In het tweede deelproject wordt de aanpak voor de 't Goylaan verbeterd. Het regeldoel hier is om de doorstroming van het OV te bevorderen. Het projectteam test nu een verbeterde algoritmie voor het schatten van de wachtrijen – de lengte van een wachtrij is een cruciale trigger voor het GNV-systeem. In fase 2 krijgt het systeem ook feedback over het effect van elke regelingreep, zodat er veel verfijnder kan worden geregeld. In het laatste deelproject worden nieuwe de-

tectietechnieken voor lokale verkeersregelingen getest. Zo onderzoekt het team of het haalbaar is om de verlengfunctie van verkeerslichten met radardetectie te doen in plaats van met lussen. Ook wordt informatie uit radardetectie gebruikt om wachtrijen beter te verdelen over de armen van het kruispunt. In Amersfoort zal er een proef plaatsvinden met warmtecamera's om fietsverliesuren te berekenen.

Planning

De zomerperiode is gebruikt om alle aanpassingen en extra's te testen. In september zullen de nieuwe systemen operationeel worden en zal onderzocht worden welk effect de GNV-regelingrepen hebben op de doorstroming. Met het oog op die evaluatie is een speciale tool ontwikkeld voor multimodale netwerk analyses.

Meer info:

p.j.kleevens@utrecht.nl
j.vankooten@arane.nl

Fietsdata: eerste bevindingen gebruik Strava-data

NDW heeft in april en mei 2017 een eerste onderzoek gedaan naar de mogelijkheden van de Strava-app als bron voor *floating bike data*. Zijn de gegevens van deze fiets- en hardloop-app bruikbaar om een beeld te krijgen van fietsstromen in en om de stad?

Het belang van de fiets wordt steeds groter, vooral in de stad. Om in te kunnen spelen op de behoeften en knelpunten, is een goed inzicht in de fietsverkeersstromen essentieel. Maar hoe kom je aan betrouwbare fietsdata? Eén mogelijke bron zijn fietsapps op smartphones.

Drie databases

NDW onderzoekt momenteel wat de mogelijkheden zijn van Strava-data. Strava is een populaire fiets- en hardloop-app die met behulp van de gps-functionaliteit van de smartphone de afgelegde routes en de snelheden vastlegt. De data omvatten daarnaast enkele persoonlijke gegevens, zoals leeftijd en geslacht. Strava Metro, het bedrijf achter de app, anonimiseert alle data en voegt ze per maand samen. De gegevens worden daarna gekoppeld aan knooppunten, links en zones en als drie aparte databases beschikbaar gesteld. De link- en knooppunten-database bevat informatie over het aantal unieke gebruikers, het aantal ritten en de verblijftijden. Met de verblijftijden op de link kan de snelheid op een link worden bepaald; de verblijftijd op een knooppunt kan gezien worden als de wachttijd bij een kruispunt. De database met zones bevat herkomst-bestemmingsgegevens.

Onderzoek NDW

NDW heeft de datasets onderzocht van een gebied rond de stad Utrecht over september 2016. Daarbij is onder meer gekeken naar de representativiteit van de data. De gebruikers van Strava zijn met name wielrenners, gezien de gemiddeld afgelegde afstand per rit van ruim 40 km. Daarmee geven de gegevens waarschijnlijk geen goed beeld van de



fietsstromen als geheel, die voor een belangrijk deel uit woon-werk- en woon-school-fietsverkeer bestaan. Wel laten de data goed uitkomen welke fietsverbindingen populair zijn voor de langere afstanden. Ook zijn er kansen om de data te gebruiken in effectstudies rond infrastructurele maatregelen: een vergelijking van de 'situatie voor' en de 'situatie na' kan inzicht bieden in de effecten van een maatregel, zoals een verschuiving in de routes.

Vervolgonderzoek

In een vervolgonderzoek zal NDW de representativiteit van de data verder onderzoeken, maar dan samen met lokale wegbeheerders. Met de lokale kennis van de wegbeheerder over de plaatselijke fietssituatie kan een beter beeld worden gegeven van de representativiteit van de fietsgegevens.

Meer info:

marthe.uenk@ndw.nu

Noord-Holland zet eerste stap naar diensten voor verkeerscentrales

In januari 2017 zijn Sweco en ICT-dienstverlener Ditp gestart met het beheren van de technische infrastructuur van de verkeerscentrale van de provincie Noord-Holland. De provincie wil de komende jaren doorgroeien naar een 'regieorganisatie' – en het uitbesteden van het technische (keten)beheer is een eerste stap naar het volledig functioneel uitbesteden van verkeersmanagement.

De technische infrastructuur van de Noord-Hollandse verkeerscentrale bestaat uit 'ketens' van IT-componenten die op de centrale computers in Hoofddorp aangesloten zijn. Denk hierbij aan verkeerslichten, dynamische route-informatiepanelen (DRIP's), camera's op drukke kruispunten en lusdetectoren bij verkeerslichten. Het gaat hierbij om

zowel de wegkantssystemen als de hardware en software in de verkeerscentrale.

Wat het beheer betreft richt Sweco zich op het contractmanagement, terwijl Ditp het technische (keten)beheer voor zijn rekening neemt. Samen zorgen zij ervoor dat alles goed blijft functioneren en juist wordt onderhouden. Ook adviseren zij de provincie bij strategische vraagstukken voor uitbreiding en vervanging. De diensten worden in onder meer het programma iCentrale verder uitgewerkt.

Meer info:

meulemansp@noord-holland.nl

martijn.vanrij@sweco.nl

r.van.den.berg@ditp.nl

Sweco begeleidt uitwerking Oosterhamrikzone



Sweco heeft begin juni 2017 de opdracht verworven voor de technische uitwerking en de begeleiding van de ruimtelijke verkenning voor het Oosterhamriktracé, een extra autoverbinding aan de oostzijde van de stad Groningen.

De verbinding is nodig om de (verwachte) bereikbaarheidsproblemen aan de oostzijde van de stad Groningen aan te pakken. De bestaande routes naar en van de stad en met name het UMC Groningen worden zo flink ontlast, is de verwachting. Een belangrijke (ontwerp)uitdaging is de combinatie met de bestaande HOV-verbinding over dit tracé. Ook een verbeterslag van de ruimtelijke kwaliteit in het stadsdeel is onderdeel van de plannen – zie www.aanpakooosterhamrikzone.nl.

Sweco zal in deze opdracht voor de gemeente Groningen samenwerken met het architectenbureau LoLa. Ontwerp, kostenramingen, verkeer en overige effecten worden in een multicriteria-analyse bijeengebracht. Het verkeersplan, inclusief regelaanpak, betreft het Oosterhamriktracé en het omliggende invloedsgebied. Sweco pakt dit in samenspraak met de omgeving op en zal werken met de methodiek Gebiedsgericht Benutten. Een eerste stap hierin is het actualiseren van de door adviesbureau Arane opgestelde netwerkvisie naar een netwerk met dit Oosterhamriktracé erin. De planning is dat de gemeenteraad begin 2018 een voorkeursalternatief vaststelt. De realisatie is voorzien in 2023.

Meer info:

jeroen.engels@groningen.nl, jeanet.halsema@groningen.nl
bert.vanvelzen@sweco.nl, martin.haan@sweco.nl

Grootschalige proef met innovatieve verkeersdiensten in regio Amsterdam



Betere routeadviezen, snelheidsadviezen en duidelijke informatie voor de weggebruikers over wegwerkzaamheden en calamiteiten. Dat is de inzet van SOCRATES2.0, een nieuwe samenwerking tussen de overheden in de Metropoolregio Amsterdam, NDW en een aantal internationale bedrijven, waaronder TomTom, Be-Mobile, Technolution en BMW Groep. Op 7 juli 2017 besloot de Europese Commissie de proef mede te financieren.

Om tot de nieuwe diensten te komen zullen de verkeerscentrales in de Amsterdamse regio, navigatiebedrijven, serviceproviders en autofabrikant BMW Groep nauw samenwerken –

veel nauwer dan tot nu toe gebruikelijk is. Het gaat daarbij vooral om het beschikbaar stellen en afstemmen van informatie, zoals verkeersgegevens, routeadviezen en verkeersmanagementmaatregelen. Op basis van die verbeterde informatievoorziening zullen in de komende anderhalf jaar nieuwe routeadvies- en snelheidsadviesdiensten worden ontwikkeld. Deze zullen in 2019 op grote schaal, met naar schatting meer dan 6.000 weggebruikers, in en rond Amsterdam worden getest. Daarna zijn er vervolgprouwen in de regio's van München, Kopenhagen en Antwerpen.

De verwachting is dat de samenwerking tussen de verkeerscentrales en serviceproviders tot betere verkeersdiensten en betere verkeersinformatie voor verkeersdeelnemers zal leiden, onder meer doordat er in de adviezen rekening kan worden gehouden met de (effecten van) ingezette verkeersmanagementmaatregelen. Ook de partijen zelf varen er wel

bij: betere en goedkopere verkeersinformatie en verkeersmanagement voor de deelnemende overheden en nieuwe marktmogelijkheden voor de marktpartijen.

Smart Mobility

De nieuwe proef maakt deel uit van de Praktijkproef Amsterdam. Eerder deed de Praktijkproef Amsterdam grootschalige praktijktesten met het integreren van systemen in de auto en langs de weg. Dat past in de ambitie van de deelnemende wegbeheerders om smart mobility te proberen en bij bewezen succes ook te implementeren.

Meer info:

tiffany.vlemmings@ndw.nu

Maastricht investeert in 14 slimme verkeerslichten

Dit jaar zullen de gemeente Maastricht en Maastricht Bereikbaar op veertien plekken investeren in slimme verkeersregelininstallaties. Hiermee kan de reiziger op termijn sneller, veiliger en beter geïnformeerd zijn reis door de stad afleggen. Op 1 juni 2017 heeft Dynniq de eerste installatie aangepast op de Hoekerweg/Nieuwe Limmelderweg.

De komende maanden volgen nog dertien locaties, vooral rondom het Noorderbrugtracé en de A2-zone. Deze installaties zullen op korte termijn ook worden voorzien van de slimme toepassingen – de software wordt momenteel landelijk door marktpartijen ontwikkeld – om de doorstroom en bereikbaarheid van de stad verder te verbeteren. De crux is dat de verkeerslichten informatie delen met weggebruikers, zoals de time-to-green en time-to-red (wanneer gaat het licht weer

op groen/rood?) en de reden van de wachttijd. Ook kunnen bepaalde doelgroepen sneller of langer groen krijgen. Dit zal het verkeer betrouwbaarder, sneller en veiliger maken.

Talking Traffic

De ontwikkeling van slimme verkeersregelininstallaties, zogenaamde iVRT's, vormt een belangrijk onderdeel van het Partnership Talking Traffic. In dit partnership werken het ministerie van Infrastructuur en Milieu en regionale overheden samen met de verkeersindustrie, telecom- en internetbedrijven en automotive bedrijven aan de ontwikkeling en uitrol van innovatieve verkeerstoepassingen. Alle partijen, zowel publiek als privaat, investeren op landelijke schaal zo'n 90 miljoen euro in deze innovatie in mobiliteit.

Meer info: herman.vandervliet@dynniq.com

VideoManager brengt tunnelincidenten sneller en beter in beeld

Het nieuwe besturingssysteem voor de camera's in de Beneluxtunnel, VideoManager van Technolution, reageert automatisch op sensorsignalen. Camera's richten zich op de locatie van de getriggerde sensoren en zoomen in. De beelden worden direct getoond op de schermen van de verkeersmanagementcentrale en kunnen worden vastgelegd voor onderzoek achteraf. De VideoManager is in maart 2017 in de tunnel geïnstalleerd.

De Beneluxtunnel wordt niet alleen vanuit de Verkeerscentrale Zuidwest-Nederland bediend, maar heeft ook een lokale controlekamer. Die wordt gebruikt als de normale bediening niet beschikbaar is, of bij groot onderhoud aan de tunnel. Hoewel de centrale en lokale bedieningen een compleet andere hardwareconfiguratie hebben, werkt de VideoManager met beide locaties. Dit is mogelijk dankzij de strikte scheiding in de architectuur tussen het besturingssysteem en de technische tunnelinstallatie. Omdat de camera's IP-gebaseerd zijn, kunnen de videostreams bovendien eenvoudig op meerdere plekken bekeken worden.



Succesvolle implementatie

De VideoManager is afgelopen maart geïnstalleerd in de Beneluxtunnel, als onderdeel van het project voor de vervanging van de tunnelinstallaties. Voor deze grootscheepse operatie moest de tunnel drie nachten in één week- end dicht. De deadline was dan ook in beton gegoten. Ondanks de uitdagende omstandigheden verliep de uitrol van de VideoManager vlekkeloos.

Op termijn wordt de VideoManager in acht andere rijkstunnels geïmplementeerd: de Drechttunnel, de Noordtunnel, de twee Hei-

menoordtunnels, de drie Sijtwendetunnels, de Wijkertunnel en de Schipholtunnel. Dankzij de modulaire architectuur zijn hiervoor geen aanpassingen aan de software vereist.

Technolution ontwikkelde de VideoManager voor Rijkswaterstaat in samenwerking met Dynniq Nederland.

Meer info:

danny.vroemen@technolution.nl
mike.fafieanie@technolution.nl

Wij maken infrastructuur intelligent



www.vialis.nl

De leefbaarheid van ons land kan beter. Dat vinden we bij Vialis. En dat vinden gelukkig nog heel veel partijen mét ons. Iedereen levert daarin zijn eigen bijdrage; wij ook.

Dat doen wij door de doorstroming op de weg en het water te verbeteren. Door duurzaamheid te stimuleren. En door de veiligheid te vergroten.

Dat is waar we ons hard voor maken, en dat is ook waar we vanuit ons werkdomein 'infrastructuur en mobiliteit' invloed op hebben.

We doen dat door infrastructuur intelligent te maken.

Met slimme oplossingen en technologie. En door onze verbindende kracht in te zetten. Zo verbeteren we de veiligheid, duurzaamheid en doorstroming. En zo brengen we Nederland vooruit.